

明 細 書

除湿素子及び該除湿素子に用いられる吸着用素子

5 技術分野

本願発明は、吸着剤の吸着作用を利用して湿り空気の除湿を行うようにした除湿素子、及びこの除湿素子に用いられる吸着用素子に関するものである。

背景技術

- 10 従来より、吸着剤の吸着作用を利用した除湿素子が知られており、図 19 及び図 20 には、かかる除湿素子の従来の構造例を示している。

この従来の除湿素子 Z₀は、多数の通風路 35, 35, ... を備えるとともに該通風路 35 の内面には吸着剤が担持された吸着用素子 31 と、多数の通風路 45, 45, ... を備えた冷却用素子 41 とを、該各通風路 35 と該通風路 45 とが相互
15 に略直交するように 90° の平面位相をもって順次積層して構成される。

そして、この除湿素子 Z₀においては、上記各吸着用素子 31, 31, ... の各通風路 35, 35, ... に湿り空気（即ち、被処理空気）を流通させる一方、上記各冷却用素子 41, 41, ... の上記各通風路 45, 45, ... には冷却用空気を流通させ、上記吸着用素子 31 側では上記通風路 35 の壁面に担持された吸着剤によって湿り空気の水分を吸着除去してこれを低湿度空気とする一方、該吸着用素子 31 側での水分の吸着により発生する吸着熱を上記冷却用素子 41 の通風路 45 を流通する冷却用空気との熱交換によって吸収し、これによって上記吸着剤の
20 吸着能を長期に亘って良好に維持するものである。

ところで、図 19 及び図 20 に示すように、従来の除湿素子 Z₀においては、こ
25 れを構成する上記吸着用素子 31 と冷却用素子 41 のうち、上記吸着用素子 31 は、これを波板状に屈曲する通風路形成材 32 と該通風路形成材 32 の両面に固着された平板状の一对の側板材 33, 33 とで構成する。そして、この通風路形成材 32 と側板材 33 は、共にセラミック繊維を素材とした繊維紙によって構成され、且つその表面にはそれぞれシリカゲル等の吸着剤が担持されている。

一方、上記冷却用素子 4 1 は、波板状に屈曲する通風路形成材 4 2 と該通風路形成材 4 2 の両面に固着された平板状の一对の側板材 4 3, 4 3 とで構成される。この通風路形成材 4 2 と側板材 4 3 は、共に金属薄板、例えばアルミ薄板で形成されている。

5 —解決課題—

ところで、上記吸着用素子 3 1 と冷却用素子 4 1 とを順次交互に積層して除湿素子 Z を構成した場合、図 2 0 に示すように、上記吸着用素子 3 1 側の通風路 3 5 と上記冷却用素子 4 1 側の通風路 4 5 とは、上記吸着用素子 3 1 側の一方の側板材 3 3 と上記冷却用素子 4 1 側の一方の側板材 4 3 とが衝合した二枚合わせの壁部を介して隣設している。従って、上記吸着用素子 3 1 の通風路 3 5 側の湿り空気と上記冷却用素子 4 1 の通風路 4 5 側の冷却用空気との間の熱交換、即ち、上記吸着用素子 3 1 側から上記冷却用素子 4 1 側への熱伝達は、常に、該各側板材 3 3, 4 3 でなる二枚合わせの壁部を介して行われることになる。

この結果、上記吸着用素子 3 1 と上記冷却用素子 4 1 との間での熱伝達時の伝熱抵抗が大きく、このため冷却用空気による吸着熱の除去能力が低下し、延いては除湿素子の除湿能力の低下を招来し、従って除湿素子の能力維持という点において改善の余地を有するものであった。

そこで本願発明では、吸着用素子と冷却用素子との間における伝熱性能を高めることで高水準の除湿能力を長期に亘って維持するようにした除湿素子、及びこの除湿素子に用いるに好適な吸着用素子を提供することを目的としてなされたものである。

発明の開示

本願発明ではかかる課題を解決するための具体的手段として次のような構成を採用している。

本願の第 1 の発明では、吸着剤が担持され且つ被処理空気 A a が流通する第 1 通風路 3 を備えた吸着用素子 1 と、冷却用空気 A b が流通する第 2 通風路 4 を備えた冷却用素子 2 とを交互に積層して構成される除湿素子において、上記吸着用素子 1 の第 1 通風路 3 と上記冷却用素子 2 の第 2 通風路 4 とを一枚の板材 P を介

して隣設させたことを特徴としている。

5 本願の第2の発明では、上記第1の発明にかかる除湿素子において、上記板材Pを、上記吸着用素子1の積層方向の側壁を構成する繊維紙でなる側板材12で構成し、該側板材12を上記冷却用素子2の第2通風路4に直接臨ませるとともに、該第2通風路4側の表面には気液の流通を阻止する分離シート層14を設けたことを特徴としている。

10 本願の第3の発明では、上記第1の発明にかかる除湿素子において、上記板材Pを上記冷却用素子2の積層方向の側壁を構成する金属材又は樹脂材でなる側板材22で構成するとともに、該側板材22を上記吸着用素子1の第1通風路3に直接臨ませたことを特徴としている。

本願の第4の発明では、上記第1の発明にかかる除湿素子において、上記板材Pを上記吸着用素子1の積層方向の側壁を構成する金属材又は樹脂材でなる側板材16で構成するとともに、該側板材16の上記第1通風路3に臨む面には吸着剤を担持させたことを特徴としている。

15 本願の第5の発明では、上記第1，第2，第3又は第4の発明にかかる除湿素子において、上記冷却用素子2の上記通風路形成材21を波板状の屈曲板材で構成したことを特徴としている。

20 本願の第6の発明では、上記第1，第2，第3又は第4の発明にかかる除湿素子において、上記冷却用素子2の上記通風路形成材21を台形波板状の屈曲板材で構成したことを特徴としている。

本願の第7の発明では、上記第1，第2，第3又は第4の発明にかかる除湿素子において、上記冷却用素子2の上記通風路形成材21を上記冷却用素子2の厚さ方向に立設される複数枚の隔壁23で構成したことを特徴としている。

25 本願の第8の発明では、上記第2の発明にかかる除湿素子において、上記分離シート層14を、プラスチックフィルムの貼着により、又は金属材の蒸着により、又は有機バインダーの塗布により、構成したことを特徴としている。

本願の第9の発明では、離間対向させた一对の平板状の側板材12，12の内側に多数の通風路3，3，・・・を形成するとともに、該通風路3，3，・・・の内面側に吸着剤を担持させてなる吸着用素子において、上記一对の側板材12，12

を空気と水分を通す透過性素材で構成するとともに、該一対の側板材 1 2, 1 2 の外側面 1 2 a, 1 2 a のそれぞれに、又は何れか一方の側板材 1 2 の外側面 1 2 a に、防水手段 1 4 を設けたことを特徴としている。

5 本願の第 1 0 の発明では、平板状の側板材 1 2 の内側面 1 2 b に多数の通風路 3, 3, ・ ・ を形成するとともに、該通風路 3, 3, ・ ・ の内面側に吸着剤を担持させてなる吸着用素子において、上記側板材 1 2 を空気と水分を通す透過性素材で構成するとともに、該側板材 1 2 の外側面 1 2 a に防水手段 1 4 を設けたことを特徴としている。

10 本願の第 1 1 の発明では、上記第 9 又は第 1 0 の発明にかかる吸着用素子において、上記側板材 1 2 を構成する上記透過性素材として、セラミック繊維紙又はガラス繊維紙又は難燃紙又は不織布を用いたことを特徴としている。

15 本願の第 1 2 の発明では、上記第 9 又は第 1 0 の発明にかかる吸着用素子において、上記防水手段 1 4 を、上記側板材 1 2 の外側面 1 2 a にプラスチックフィルムを貼着して、又は該外側面 1 2 a に有機バインダーを塗布して、又は該外側面 1 2 a に金属材料を蒸着して、構成したことを特徴としている。

本願の第 1 3 の発明では、上記第 9 又は第 1 0 の発明にかかる吸着用素子において、上記防水手段 1 4 を、上記側板材 1 2 の外側面 1 2 a のうち、該外側面 1 2 a に相対する冷却用素子 2 の非防水構造部分に対応する範囲のみに部分的に設けたことを特徴としている。

20 一効果一

本願発明ではかかる構成とすることにより次のような効果が得られる。

25 (a) 本願の第 1 の発明にかかる除湿素子によれば、吸着剤が担持され且つ被処理空気 A a が流通する第 1 通風路 3 を備えた吸着用素子 1 と、冷却用空気 A b が流通する第 2 通風路 4 を備えた冷却用素子 2 とを交互に積層して構成される除湿素子において、上記吸着用素子 1 の第 1 通風路 3 と上記冷却用素子 2 の第 2 通風路 4 とを一枚の板材 P を介して隣設させているので、例えば従来のようにこれら両通風路 3, 4 を二枚の板材を介して隣設させた構成の場合に比して、該両通風路 3, 4 間における伝熱性能が向上し、冷却用空気 A b による吸着熱の吸収除去作用が促進され、結果的に、除湿素子の除湿能力が長期に亘って高水準に維

持され、延いては該除湿素子の商品価値の向上にも寄与するものである。

また、上記吸着用素子 1 の第 1 通風路 3 と上記冷却用素子 2 の第 2 通風路 4 との間に一枚の板材 P のみが介在する構成であることから、例えば従来のようにこれらの間に二枚の板材が介在する場合に比して、板材の介在数が減少する分だけ、
5 上記除湿素子の高さ方向（即ち、上記吸着用素子 1 と冷却用素子 2 との積層方向）における寸法が小さくなりそのコンパクト化が図れるとともに、部材点数の減少によるコストダウンも図れることになる。

（b） 本願の第 2 の発明にかかる除湿素子によれば、上記第 1 の発明にかかる除湿素子において、上記板材 P を、上記吸着用素子 1 の積層方向の側壁を構成
10 する繊維紙でなる側板材 1 2 で構成し、該側板材 1 2 を上記冷却用素子 2 の第 2 通風路 4 に直接臨ませるとともに、該第 2 通風路 4 側の表面には気液の流通を阻止する分離シート層 1 4 を設けているので、該両通風路 3, 4 間を、気液の流通を許容する性状をもつ繊維紙でなる上記側板材 1 2 によって区画した構成であるにも拘わらず、上記分離シート層 1 4 によってこれら両通風路 3, 4 間が完全に
15 分離され、該両通風路 3, 4 相互間における水分とか空気の相互流通が確実に阻止され、熱伝達のみが許容されることで、上記（a）に記載の効果が確実に得られるとともに、さらにこれに加えて、上記板材 P を繊維紙でなる側板材 1 2 で構成したことで、例えばこれを金属材で構成する場合に比して、その軽量化及び低コスト化が図れることにもなる。

（c） 本願の第 3 の発明にかかる除湿素子によれば、上記第 1 の発明にかかる除湿素子において、上記板材 P を上記冷却用素子 2 の積層方向の側壁を構成する金属材又は樹脂材でなる側板材 2 2 で構成するとともに、該側板材 2 2 を上記
20 吸着用素子 1 の第 1 通風路 3 に直接臨ませているので、上記（a）に記載の効果が得られることは勿論のこと、これに加えて、特に上記側板材 2 2 を金属材で構成した場合には、例えばこれを繊維紙で構成する場合に比して、該金属材の熱伝達率が高い分だけ上記両通風路 3, 4 相互間の熱伝達が更に促進され、除湿素子の除湿能力のより一層の向上が期待できることになる。

（d） 本願の第 4 の発明にかかる除湿素子によれば、上記第 1 の発明にかかる除湿素子において、上記板材 P を上記吸着用素子 1 の積層方向の側壁を構成す

る金属材又は樹脂材でなる側板材 16 で構成するとともに、該側板材 16 の上記第 1 通風路 3 に臨む面には吸着剤を担持させているので、上記 (a) に記載の効果が得られることは勿論のこと、これに加えて、特に上記側板材 16 を金属材で構成した場合には、例えばこれを繊維紙で構成する場合に比して、該金属材の熱伝達率が高い分だけ上記両通風路 3, 4 相互間の熱伝達が更に促進され、しかもこの側板材 16 に直接吸着剤が担持されていることで該吸着剤において発生する吸着熱の冷却用空気 A b 側への放熱効率が向上し、これらの相乗効果として、除湿素子の除湿能力のより一層の向上が期待できるものである。

(e) 本願の第 5 の発明にかかる除湿素子によれば、上記 (a), (b), (c) 又は (d) に記載の効果に加えて次のような特有の効果が得られる。即ち、この発明では、上記冷却用素子 2 の上記通風路形成材 21 を波板状の屈曲板材で構成しているので、該通風路形成材 21 の成形が容易であり、その成形コストの低減分だけ、除湿素子の低コスト化が図れるものである。

(f) 本願の第 6 の発明にかかる除湿素子によれば、上記 (a), (b), (c) 又は (d) に記載の効果に加えて次のような特有の効果が得られる。即ち、この発明では、上記冷却用素子 2 の上記通風路形成材 21 を台形波板状の屈曲板材で構成しているので、該通風路形成材 21 によって形成される第 2 通風路 4 の断面形状が矩形形状に近づき、その分だけ有効断面積（即ち、該第 2 通風路 4 のうち、空気流通部として有効に機能する部分の断面積）が増大し、その結果、冷却用空気 A b の流通抵抗が減少しその流量が増加することで、該冷却用空気 A b による吸着熱の除去能力が向上し、延いては除湿素子の除湿能力の更なる向上が期待できるものである。

(g) 本願の第 7 の発明にかかる除湿素子によれば、上記 (a), (b), (c) 又は (d) に記載の効果に加えて次のような特有の効果が得られる。即ち、この発明では、上記冷却用素子 2 の上記通風路形成材 21 を上記冷却用素子 2 の厚さ方向に立設される複数枚の隔壁 23 で構成しているので、例えばこれを屈曲板材で構成する場合に比して、その軽量化あるいは低コスト化が図れ、延いては除湿素子をより軽量に且つより安価に提供することが可能となる。

(h) 本願の第 8 の発明にかかる除湿素子によれば、上記 (b) に記載の効

果に加えて次のような特有の効果が得られる。即ち、この発明では、上記分離シート層 1 4 を、プラスチックフィルムの貼着により、又は金属材の蒸着により、又は有機バインダーの塗布により、構成しているので、例えば該分離シート層 1 4 をプラスチックフィルムの貼着により構成した場合にはプラスチックフィルムそのものが安価であることから低コスト化が図れ、また、上記分離シート層 1 4 を金属材の蒸着により構成した場合にはその層厚さが極めて小さいことからこれが伝熱抵抗となることがほとんどなく伝熱性能がより一層促進され、さらに、上記分離シート層 1 4 を有機バインダーの塗布により構成した場合にはその塗布作業が容易であることから低コスト化が図れる、等の効果が得られるものである。

- 10 (i) 本願の第 9 の発明にかかる吸着用素子では、離間対向させた一对の平板状の側板材 1 2, 1 2 の内側に多数の通風路 3, 3, ... を形成するとともに、該通風路 3, 3, ... の内面側に吸着剤を担持させてなる吸着用素子において、上記一对の側板材 1 2, 1 2 を空気と水分を通す透過性素材で構成するとともに、該一对の側板材 1 2, 1 2 の外側面 1 2 a, 1 2 a のそれぞれに、又は何れか一方の側板材 1 2 の外側面 1 2 a に、防水手段 1 4 を設けている。

従って、この発明にかかる吸着用素子においては、上記一对の側板材 1 2, 1 2 を透過性素材で構成するとともにこれら各側板材 1 2, 1 2 の内側に形成される上記通風路 3, 3, ... の内面側に吸着剤を担持させているので、該通風路 3, 3, ... の内面は通気性をもつ吸着剤層とされ、該通風路 3, 3, ... 内を流れる被処理空気 A a は該吸着剤層の内部まで容易に侵入しその水分の吸着除去作用が効率良く行われ、高い吸着性能を発揮することになる。

一方、上記一对の側板材 1 2, 1 2 を透過性素材で構成したことにより、吸着用素子の両側面にそれぞれ冷却用素子を相対させて除湿素子を構成する場合には、該吸着用素子側から該冷却用素子側へ水分が移動し該冷却用素子の冷却能力、延いては吸着用素子の吸着性能の低下を招来する虞れがある。ところが、この発明の吸着用素子においては、上記一对の側板材 1 2, 1 2 の外側面 1 2 a, 1 2 a のそれぞれに、又は何れか一方の側板材 1 2 の外側面 1 2 a に、防水手段 1 4 を設けているので、例えば、

- (1) 上記外側面 1 2 a, 1 2 a のそれぞれに上記防水手段 1 4 を設けたものに

あつては、例え該外側面 1 2 a , 1 2 a に相対する各冷却用素子が防水構造をもたない構成であつたとしても、上記防水手段 1 4 によってこれら両者間におけるシール性が確保され、

(2) 上記外側面 1 2 a , 1 2 a の何れか一方に上記防水手段 1 4 を設けたもの
5 にあつては、該防水手段 1 4 が設けられた側の外側面 1 2 a に相対する冷却用素子が防水構造をもたない構成であつたとしても、上記防水手段 1 4 によってこれら両者間におけるシール性が確保され、
その結果、高い吸着性能が得られることになる。

また、このように吸着用素子の一对の側板材 1 2 , 1 2 の外側面 1 2 a , 1 2
10 a の双方に、又は何れか一方に上記防水手段 1 4 が設けられ、これによって該吸着用素子に相対する冷却用素子との間のシール性が確保されるということは、これを逆言すれば、該防水手段 1 4 が設けられた外側面 1 2 a に相対する冷却用素子側においては防水構造を備える必要がない、ということに外ならず、この結果、
上記冷却用素子側においては、例えばその側面部材の一部あるいはその大部分を
15 削除して該冷却用素子側を流れる冷却用空気 A b を直接上記吸着用素子の側板材 1 2 に接触させてこれら両者間の熱伝達効率をより一層高めることで、該吸着用素子の吸着性能の更なる向上が期待できる。

(j) 本願の第 1 0 の発明にかかる吸着用素子では、平板状の側板材 1 2 の内側面 1 2 b 側に多数の通風路 3 , 3 , . . を形成するとともに、該通風路 3 , 3 ,
20 . . の内面側に吸着剤を担持させてなる吸着用素子において、上記側板材 1 2 を空気と水分を通す透過性素材で構成するとともに、該側板材 1 2 の外側面 1 2 a に防水手段 1 4 を設けている。

従つて、この発明にかかる吸着用素子においては、上記側板材 1 2 を透過性素材で構成するとともにこの側板材 1 2 の内側面 1 2 b 側に形成される上記通風路
25 3 , 3 , . . の内面側に吸着剤を担持させているので、該通風路 3 , 3 , . . 内を流れる被処理空気 A a が吸着剤層の内部まで容易に侵入しその水分の吸着除去作用が促進され、高い吸着性能をもつことになる。

一方、上記側板材 1 2 を透過性素材で構成したことにより、吸着用素子の両側面にそれぞれ冷却用素子を相対させて除湿素子を構成する場合には、該吸着用素

子側から該冷却用素子側への水分が移動し該冷却用素子の冷却能力、延いては吸着用素子の吸着性能の低下を招来する虞れがある。ところが、この発明の吸着用素子においては、上記側板材 1 2 の外側面 1 2 a に上記防水手段 1 4 を設けているので、例えば、該防水手段 1 4 が設けられた上記外側面 1 2 a 側においてはこれに相対する冷却用素子が防水構造をもたない構成であったとしても、上記防水手段 1 4 によってこれら両者間におけるシール性が確保されるので、吸着用素子は高い吸着性能を保有することになる。

また、このように吸着用素子の側板材 1 2 の外側面 1 2 a に上記防水手段 1 4 が設けられ、これによって該吸着用素子に相対する冷却用素子との間のシール性が確保されるということは、これを逆言すれば、該防水手段 1 4 が設けられた外側面 1 2 a に相対する冷却用素子側においては防水構造を備える必要がない、ということに外ならず、この結果、上記冷却用素子側においては、例えばその側面部材の一部あるいはその大部分を削除して該冷却用素子側を流れる冷却用空気 A b を直接上記吸着用素子の側板材 1 2 に接触させてこれら両者間の熱伝達効率をより一層高めることで、該吸着用素子の吸着性能の更なる向上が期待できる。

(k) 本願の第 1 1 の発明にかかる吸着用素子によれば、上記 (i) 又は (j) に記載の効果に加えて次のような特有の効果が得られる。即ち、この発明では、上記側板材 1 2 を構成する上記透過性素材として、セラミック繊維紙又はガラス繊維紙又は難燃紙又は不織布を用いているので、例えば、これを樹脂板とか金属板で構成する場合に比して、その軽量化及び低コスト化が図れるとともに、特にセラミック繊維紙又はガラス繊維紙を用いた場合にはその難燃性によって使用上の信頼性が高められ、また難燃紙又は不織布を用いた場合には更なる低コスト化が図れるものである。

(1) 本願の第 1 2 の発明にかかる吸着用素子によれば、上記 (i) 又は (j) に記載の効果に加えて次のような特有の効果が得られる。即ち、この発明では、上記防水手段 1 4 を、上記側板材 1 2 の外側面 1 2 a にプラスチックフィルムを貼着して、又は該外側面 1 2 a に有機バインダーを塗布して、又は該外側面 1 2 a に金属材を蒸着して、構成しているので、これら何れの構成による防水手段 1 4 もその厚さを極めて薄く且つ容易に形成することができ、その結果、例えば上

記防水手段 1 4 として樹脂板とか金属板を用いる場合に比して、吸着用素子の薄肉化と軽量化、及び低コスト化が図れるものである。

また、これら何れの構成による防水手段 1 4 においても、その形成手法上、上記側板材 1 2 の外側面 1 2 a の任意の部位に、且つ任意の範囲に部分的に設けることが容易であることから、例えば吸着用素子に相対される冷却用素子側の構造（例えば、冷却用素子の側面における防水構造の有無、あるいは該側面における防水構造部分の位置と範囲等）に応じて、上記防水手段 1 4 の形成位置あるいは範囲を設定することが可能である。この結果、例えば、上記防水手段 1 4 の形成範囲を必要最小限に止めて、吸着用素子と冷却用素子との間の伝熱効率の更なる向上と、より一層の低コスト化を図ることが可能となる。

(m) 本願の第 1 3 の発明にかかる吸着用素子によれば、上記 (i) 又は (j) に記載の効果に加えて次のような特有の効果が得られる。即ち、この発明では、上記防水手段 1 4 を、上記側板材 1 2 の外側面 1 2 a のうち、該外側面 1 2 a に相対する冷却用素子 2 の非防水構造部分に対応する範囲のみに部分的に設けているので、例えば上記防水手段 1 4 を上記側板材 1 2 の外側面 1 2 a の全域に設けた場合に比して、該防水手段 1 4 の形成範囲が少ない分だけ吸着用素子の低コスト化が図れるとともに、該防水手段 1 4 を設けた部分においては冷却用素子側の冷却用空気 A b が直接上記側板材 1 2 に接触することから、吸着用素子と冷却用素子との間における伝熱効率が向上し、それだけ吸着用素子における吸着性能の更なる向上が期待できることになる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本願発明の第 1 の実施形態に係る除湿素子を示す要部分解斜視図である。

図 2 は、図 1 に示した除湿素子の要部拡大縦断面図である。

図 3 は、図 1 に示した除湿素子の外観斜視図である。

図 4 は、本願発明の第 2 の実施形態に係る除湿素子を示す要部分解斜視図である。

図 5 は、図 4 に示した除湿素子の要部拡大縦断面図である。

図 6 は、本願発明の第 3 の実施形態に係る除湿素子を示す要部分解斜視図である。

図 7 は、図 6 に示した除湿素子の要部拡大縦断面図である。

図 8 は、本願発明の第 4 の実施形態に係る除湿素子を示す要部分解斜視図である。

図 9 は、図 8 に示した除湿素子の要部拡大縦断面図である。

図 10 は、図 8 に示した除湿素子の外観斜視図である。

図 11 は、本願発明の第 5 の実施形態に係る除湿素子を示す要部分解斜視図である。

10 図 12 は、図 11 に示した除湿素子の要部拡大縦断面図である。

図 13 は、本願発明の第 6 の実施形態に係る除湿素子を示す要部分解斜視図である。

図 14 は、図 13 に示した除湿素子の要部拡大縦断面図である。

図 15 は、図 13 に示した除湿素子の外観斜視図である。

15 図 16 は、本願発明の第 7 の実施形態に係る吸着用素子の要部拡大縦断面図である。

図 17 は、本願発明の第 8 の実施形態に係る吸着用素子の要部拡大縦断面図である。

20 図 18 は、本願発明の第 9 の実施形態に係る吸着用素子の要部拡大縦断面図である。

図 19 は、従来の除湿素子の要部分解斜視図である。

図 20 は、図 19 に示した除湿素子の要部拡大縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

25 以下、本願発明にかかる除湿素子及びこれに用いるに好適な吸着用素子をそれぞれ実施形態に基づいて具体的に説明する。

A：除湿素子について

I：第 1 の実施形態

図 1 ～図 3 には、本願発明の第 1 の実施形態にかかる除湿素子 Z₁を示してい

る。この除湿素子 2 は、本願請求項 1，請求項 2，請求項 5 及び請求項 8 に係る発明が適用されたものであって、図 1 に示すように、複数個の吸着用素子 1，1，
・ ・ と複数個の冷却用素子 2，2，・ ・ とを、 90° の平面位相をもって順次交互に積層するとともに、この積層体を、図 3 に示すように、その積層方向両端部に
5 それぞれ端板 9，9 を装着するとともにこれら端板 9，9 を積層体の四隅に沿って配置される四本の枠材 10，10，・ ・ によって連結し、これらを一体化して構成される。以下、上記吸着用素子 1 と冷却用素子 2 について、それぞれその具体的構成を説明する。

上記吸着用素子 1 は、図 1 及び図 2（尚、図 2 においては、説明の便宜上、上記冷却用素子 2 の平面位相を 90° ずらせて上記吸着用素子 1 と同じ平面位相として図示している。以下、他の実施形態における図 5、図 7、図 9、図 12、図
10 14 においても同様である）に示すように、次述の通風路形成材 11 と一对の側板材 12，12 とで構成された両面段ボール状の形態を有している。

即ち、上記通風路形成材 11 は、セラミック繊維を用いた繊維紙で構成されるものであって、繊維紙の厚さ方向に交互に折曲させた全体として波板状の形態をもつ屈曲板材とされている。また、上記一对の側板材 12，12 は、共にセラミック繊維を用いた繊維紙で平板状に形成されており、上記通風路形成材 11 の両面にそれぞれ接合固定され、該通風路形成材 11 と一体化される。そして、これらの一体化状態においては、上記通風路形成材 11 の各谷部のそれぞれによって
15 平行に延びる多数の第 1 通風路 3，3，・ ・ が形成されている。

さらに、このように一体化された上記通風路形成材 11 と一对の側板材 12，12 の表面にそれぞれシリカゲル等の適宜の吸着剤を担持して所要の吸着能力を付与するとともに、上記一对の側板材 12，12 のうち、一方の側板材 12 の外表面には分離シート層 14 を形成することで、上記吸着用素子 1 が構成される。

ここで、上記分離シート層 14 は、上記側板材 12 の気液の流通を阻止し、上記第 1 通風路 3 を次述する冷却用素子 2 側の第 2 通風路 4 と完全に分離させるためのものであって、例えば上記側板材 12 の表面にプラスチックフィルムを貼着することで、又は上記側板材 12 の表面に金属材料（例えば、アルミニウム）を蒸着することで、又は上記側板材 12 の表面に水系ウレタン樹脂等の有機バイнда
25

一を塗布することで、得られる。

一方、上記冷却用素子 2 は、図 1 及び図 2 に示すように、次述の通風路形成材 2 1 と側板材 2 2 とで構成された片面段ボール状の形態を有している。

5 即ち、上記通風路形成材 2 1 は、アルミ薄板等の金属薄板又は樹脂薄板を、その厚さ方向に交互に折曲させた全体として波板状の形態をもつ屈曲板材で構成されている。また、上記側板材 2 2 は、アルミ薄板等の金属薄板又は樹脂薄板で平板状に形成されている。

そして、上記通風路形成材 2 1 の一方の面に上記側板材 2 2 を接合固定してこれらを一体化することで、上記冷却用素子 2 が得られる。また、この一体化状態
10 においては、上記通風路形成材 2 1 の各谷部のそれぞれによって、平行に延びる多数の第 2 通風路 4, 4, ... が形成されている。

以上のように構成された上記吸着用素子 1 及び上記冷却用素子 2 を、該吸着用素子 1 の上記分離シート層 1 4 を備えた側板材 1 2 を上記冷却用素子 2 の上記通風路形成材 2 1 の各山部に対向させるとともに、相互に 90° の平面位相をもた
15 せて順次交互に積層し、さらにこの積層体を上記端板 9, 9 と上記枠材 1 0, 1 0, ... とによって固結することで、図 3 に示すように矩形ブロック状の外観形態をもつ除湿素子 Z₁ が得られる。

この除湿素子 Z₁ においては、上記各吸着用素子 1, 1, ... の各第 1 通風路 3, 3, ... に被処理空気 A_a として湿り空気を流す一方、上記各冷却用素子 2, 2, ... の各第 2 通風路 4, 4, ... に冷却用空気 A_b を流すことで、上記被処理空気 A_a に含まれている水分が上記吸着用素子 1 に担持された吸着剤によって吸着除去されるとともに、この水分の吸着によって生じる吸着熱が上記冷却用空気 A_b との熱交換によって該冷却用空気 A_b 側に放熱される。この結果、上記吸着剤の吸着能力が長期に亘って良好に維持され、上記除湿素子 Z₁ は高い除湿性能を発揮
20 することになる。

ところで、この実施形態の除湿素子 Z₁ においては、上記吸着用素子 1 と冷却用素子 2 の構成に本願請求項 1, 請求項 2, 請求項 5 及び請求項 8 に係る発明が適用されることで、より高水準の除湿性能が確保されるものである。

即ち、この実施形態の除湿素子 Z₁ では、図 2 に示すように、上記吸着用素子 1

の上記分離シート層 1 4 を備えた一方の側板材 1 2 側においては、その第 1 通風路 3, 3, ... と上記冷却用素子 2 側の上記第 2 通風路 4, 4, ... とが、該一方の側板材 1 2 のみを介して隣設するとともに、これら両通風路 3, 4 間が上記分離シート層 1 4 によって完全に分離されている。従って、この一方の側板材 1 2 側においては、該一方の側板材 1 2 のみが、上記吸着用素子 1 側の第 1 通風路 3 と上記冷却用素子 2 側の第 2 通風路 4 の間における伝熱抵抗として存在することになる。

一方、上記吸着用素子 1 の他方の側板材 1 2 は、上記冷却用素子 2 の側板材 2 2 と衝合しており、従ってこの他方の側板材 1 2 側においては該他方の側板材 1 2 と上記冷却用素子 2 側の側板材 2 2 の二つの板材が伝熱抵抗として存在することになる。

このため、上記吸着用素子 1 の上記一方の側板材 1 2 側と上記他方の側板材 1 2 側とを比較した場合、該一方の側板材 1 2 側においては上記他方の側板材 1 2 側よりも伝熱抵抗が少なく、その分だけ吸着熱の放熱効率が高く、除湿性能も高く維持されることになる。

従って、この実施形態の除湿素子 Z₁においては、例えば上記一方の側板材 1 2 側と他方の側板材 1 2 側の双方においてそれぞれ二つの板材が伝熱抵抗として存在する構成の場合（即ち、図 1 9 に示す従来構造の除湿素子 Z₀の場合）に比して、除湿素子 Z₁全体としての伝熱性能が高く、それだけ除湿素子 Z₁の除湿性能が長期に亘って良好に維持されることになる。

また、この実施形態の除湿素子 Z₁においては、上記吸着用素子 1 の一方の側板材 1 2 側では、積層方向に隣設する上記第 1 通風路 3 と上記第 2 通風路 4 との間に該一方の側板材 1 2 のみが介在する構成であることから、例えば該一方の側板材 1 2 側においても上記他方の側板材 1 2 のように該側板材 1 2 と上記冷却用素子 2 の側板材 2 2 の二つの板材が介在する構成とする場合に比して、板材の介在数が減少する分だけ、上記除湿素子 Z₁の高さ方向の寸法が小さくなり、そのコンパクト化が図れるとともに、部材点数の減少によるコストダウンも可能となる。

尚、この実施形態においては、上記吸着用素子 1 の一対の側板材 1 2, 1 2 のうち、上記分離シート層 1 4 を備えた一方の側板材 1 2 が特許請求の範囲中の「板

材 P」に該当する。

I I : 第 2 の実施形態

図 4 及び図 5 には、本願発明の第 2 の実施形態にかかる除湿素子 Z₂を示している。この除湿素子 Z₂は、本願請求項 1, 請求項 2, 請求項 3, 請求項 5 及び請求項 8 に係る発明が適用されたものであって、図 4 に示すように、複数個の吸着用素子 1, 1, ... と複数個の冷却用素子 2, 2, ... とを、90° の平面位相をもって順次交互に積層して構成されるものであり、その基本構成は上記第 1 の実施形態に係る除湿素子 Z₁と同様であって、これと異なる点は上記吸着用素子 1 の構成にある。

10 即ち、上記第 1 の実施形態にかかる除湿素子 Z₁の吸着用素子 1 では、上記通風路形成材 1 1 の両面にそれぞれ側板材 1 2 を設けていたのに対して、この実施形態の除湿素子 Z₂では上記通風路形成材 1 1 の一方の面のみに上記側板材 1 2 を設けるとともに、該側板材 1 2 の外面に上記分離シート層 1 4 を設けている（換言すれば、この実施形態の除湿素子 Z₂における上記吸着用素子 1 は、上記第 1 の実施形態に係る除湿素子 Z₁の上記吸着用素子 1 において上記他方の側板材 1 2 を除去した構成とされている）。

かかる構成の吸着用素子 1 を採用し、これを上記冷却用素子 2 と交互に積層して除湿素子 Z₂を構成した場合、図 5 に示すように、上記吸着用素子 1 の各第 1 通風路 3, 3, ... と上記冷却用素子 2 の各第 2 通風路 4, 4, ... は、該冷却用素子 2 の一方の面側では上記吸着用素子 1 の側板材 1 2 のみを介して、また他方の面側では上記冷却用素子 2 の側板材 2 2 のみを介して、それぞれ隣設することになり、上記第 1 通風路 3 と第 2 通風路 4 との間における伝熱性能が上記吸着用素子 1 と冷却用素子 2 との接触部位の全てにおいて向上し、この結果、上記除湿素子 Z₂はより高い除湿能力をもつことになる。

25 また、この実施形態の除湿素子 Z₂では、上記吸着用素子 1 の一方の面だけに上記側板材 1 2 を設けているので、例えば上記第 1 の実施形態の除湿素子 Z₁における上記吸着用素子 1 のようにその両面にそれぞれ上記側板材 1 2 を配置した構成のものに比して、該側板材 1 2 の数が減少する分だけ、上記除湿素子 Z₂の高さ方向のコンパクト化がさらに促進されることになる。

尚、上記以外の部分の構成及び作用効果等は全て上記第 1 の実施形態の場合と同様であるので、該第 1 の実施形態における該当説明を援用することでここでの説明は省略する。

また、この実施形態においては、上記吸着用素子 1 の上記側板材 1 2 と、上記
5 冷却用素子 2 の上記側板材 2 2 とが、共に特許請求の範囲中の「板材 P」に該当する。

I I I : 第 3 の実施形態

図 6 及び図 7 には、本願発明の第 3 の実施形態にかかる除湿素子 Z₃を示している。この除湿素子 Z₃は、本願請求項 1，請求項 2，請求項 5 及び請求項 8 に係る
10 発明が適用されたものであって、図 6 に示すように、複数個の吸着用素子 1，1，
・ ・ と複数個の冷却用素子 2，2，・ ・ とを、90° の平面位相をもって順次交互に積層して構成されるものであり、その基本構成は上記第 1 の実施形態に係る除湿素子 Z₁と同様であって、これと異なる点は上記吸着用素子 1 及び上記冷却用素子 2 の構成にある。

15 即ち、上記吸着用素子 1 については、上記第 1 の実施形態にかかる除湿素子 Z₁の吸着用素子 1 では上記通風路形成材 1 1 の両面にそれぞれ側板材 1 2 を設けるとともに、この一对の側板材 1 2，1 2 のうちの一方の側板材 1 2 の表面のみに上記分離シート層 1 4 を設けていたのに対して、この実施形態の吸着用素子 1 では上記吸着用素子 1 の両面にそれぞれ設けられる一对の側板材 1 2，1 2 の双方
20 の表面にそれぞれ上記分離シート層 1 4 を設けている。また、上記冷却用素子 2 については、上記第 1 の実施形態の冷却用素子 2 ではこれを通風路形成材 2 1 と側板材 2 2 とで構成していたのに対して、これを通風路形成材 2 1 のみで構成している。

かかる構成の吸着用素子 1 及び冷却用素子 2 を採用し、これを交互に積層して
25 除湿素子 Z₃を構成した場合、図 7 に示すように、上記吸着用素子 1 の各第 1 通風路 3，3，・ ・ と上記冷却用素子 2 の各第 2 通風路 4，4，・ ・ は、その全ての接触部において該吸着用素子 1 の側板材 1 2 のみを介して隣設することになる。この結果、上記第 1 通風路 3 と第 2 通風路 4 との間における伝熱性能が、上記第 1 の実施形態の場合よりもさらに向上し、上記除湿素子 Z₃はより高い除湿能力をも

つことになる。

また、この実施形態の除湿素子 Z_3 では、上記冷却用素子 2 が上記通風路形成材 21 のみで構成されていることから、例えば上記第 1 の実施形態における冷却用素子 2 のようにこれを通風路形成材 21 と側板材 22 の二つの部材で構成するよ
5 うな場合に比して、部材点数が少なく、それだけ低コスト化が促進されることになる。

尚、上記以外の部分の構成及び作用効果等は全て上記第 1 の実施形態の場合と同様であるので、該第 1 の実施形態における該当説明を援用することでここでの説明は省略する。

10 また、この実施形態においては、上記吸着用素子 1 の一对の側板材 12 、 12 がそれぞれ特許請求の範囲中の「板材 P 」に該当する。

I V：第 4 の実施形態

図 8 ～図 10 には、本願発明の第 4 の実施形態にかかる除湿素子 Z_4 を示している。この除湿素子 Z_4 は、本願請求項 1 、請求項 2 、請求項 6 及び請求項 8 に係る
15 発明が適用されたものであって、図 8 に示すように、複数個の吸着用素子 1 、 1 、 \cdots と複数個の冷却用素子 2 、 2 、 \cdots とを、 90° の平面位相をもって順次交互に積層して構成されるものであり、その基本構成は上記第 3 の実施形態に係る除湿素子 Z_3 と同様であって、これと異なる点は上記冷却用素子 2 の構成にある。

即ち、上記第 3 の実施形態にかかる除湿素子 Z_3 の冷却用素子 2 では、これを波
20 板状の屈曲板材でなる通風路形成材 21 のみで構成していたのに対して、この実施形態の除湿素子 Z_4 における冷却用素子 2 は、該冷却用素子 2 を台形波板状の屈曲板材でなる通風路形成材 21 のみで構成している。従って、これら両者は上記通風路形成材 21 の屈曲形態と、該通風路形成材 21 によって形成される上記第 2 通風路 4 の断面形状とが異なるものである。

25 このような構成の冷却用素子 2 を採用し、これを上記吸着用素子 1 と交互に積層して除湿素子 Z_4 を構成した場合、図 9 に示すように、上記吸着用素子 1 の各第 1 通風路 3 、 3 、 \cdots のうち、上記通風路形成材 21 の底面に対応するものは該底面と上記吸着用素子 1 の側板材 12 との二つの板材を介して該冷却用素子 2 側の第 2 通風路 4 と隣設するが、上記通風路形成材 21 の開口側に対応するものは該

側板材 1 2 のみを介して上記第 2 通風路 4 と隣設することになり、上記第 1 通風路 3 と第 2 通風路 4 の間の伝熱性能は、後者の方が前者よりも高くなる。

従って、上記除湿素子 Z₁ 全体としてみた場合の伝熱性能は、例えば従来の除湿素子（図 1 7 を参照）のように吸着用素子 1 側の第 1 通風路 3 と冷却用素子 2 側の第 2 通風路 4 が全て二枚の板材を介して隣設する構造のものに比して、より高いものとなり、この結果、除湿素子 Z₁ はより高水準の除湿性能をもつことになる。

また、この実施形態の除湿素子 Z₁ では、上記冷却用素子 2 の第 2 通風路 4 が台形状の断面形状をもつことから、例えば第 1 の実施形態の除湿素子 Z₁ における冷却用素子 2 のように第 2 通風路 4 が三角形の断面形状をもつものに比して、該第 2 通風路 4 の有効断面積が大きく、それだけ冷却用空気 A b の流量が増加し、吸着熱の放熱作用がより一層促進され、この結果、除湿素子 Z₁ の除湿性能がより一層向上することになる。

尚、上記以外の部分の構成及び作用効果等は全て上記第 1 及び第 3 の実施形態の場合と同様であるので、該第 1 及び第 3 の実施形態における該当説明を援用することでここでの説明は省略する。

また、この実施形態においては、上記吸着用素子 1 の一対の側板材 1 2, 1 2 がそれぞれ特許請求の範囲中の「板材 P」に該当する。

V：第 5 の実施形態

図 1 1 及び図 1 2 には、本願発明の第 5 の実施形態にかかる除湿素子 Z₅ を示している。この除湿素子 Z₅ は、本願請求項 1, 請求項 4 及び請求項 6 に係る発明が適用されたものであって、図 1 1 に示すように、複数個の吸着用素子 1, 1, ・ ・ ・ と複数個の冷却用素子 2, 2, ・ ・ ・ とを、90° の平面位相をもって順次交互に積層して構成されるものであり、その基本構成は上記第 4 の実施形態に係る除湿素子 Z₄ に類するものであって、これと異なる点は上記吸着用素子 1 の構成にある。

即ち、上記第 4 の実施形態における上記吸着用素子 1 は、これを共に繊維紙となる波板状の通風路形成材 1 1 と一対の側板材 1 2, 1 2 とで構成していたのに対して、この実施形態の吸着用素子 1 は、上記通風路形成材 1 1 はこれを繊維紙で波板状に形成するものの、上記一対の側板材 1 2, 1 2 はこれをアルミ薄板等の金属薄板又は樹脂薄板で構成するとともに、該各側板材 1 2, 1 2 の上記通風

路形成材 1 1 に対向する面にはそれぞれ吸着剤を担持して吸着剤層 1 8 を形成している。

尚、上記冷却用素子 2 については、上記第 4 の実施形態における冷却用素子 2 と同様に、アルミ薄板等の金属薄板又は樹脂薄板により台形波板状に形成された
5 屈曲板材で構成している。

以上の如き構成の吸着用素子 1 を採用し、これを上記冷却用素子 2 と交互に積層して除湿素子 Z₃ を構成した場合、図 1 2 に示すように、上記吸着用素子 1 の各第 1 通風路 3, 3, . . . のうち、上記通風路形成材 2 1 の底面に対応するものは該底面と上記吸着用素子 1 の側板材 1 2 との二つの板材を介して該冷却用素子 2 側
10 の第 2 通風路 4 と隣設するが、上記通風路形成材 2 1 の開口側に対応するものは該側板材 1 2 のみを介して上記第 2 通風路 4 と隣設することになり、上記第 1 通風路 3 と第 2 通風路 4 の間の伝熱性能は、後者の方が前者よりも高くなる。

従って、上記除湿素子 Z₃ 全体としてみた場合の伝熱性能は、例えば従来の除湿素子（図 1 9 を参照）のように吸着用素子 1 側の第 1 通風路 3 と冷却用素子 2 側
15 の第 2 通風路 4 が全て二枚の板材を介して隣設する構造のものに比して、より高いものとなる。

また、この場合、例えば上記側板材 1 6 をアルミ薄板等の金属薄板で構成した場合には、例えばこれを上記第 4 の実施形態のように繊維紙で構成する場合に比して、該金属材の熱伝達率が高い分だけ上記両通風路 3, 4 相互間の熱伝達が更に促進されることになる。しかも、この熱伝達率の高い上記側板材 1 6 に吸着剤
20 が直接担持されていることで、該吸着剤において発生する吸着熱の冷却用空気 A b 側への放熱効率も向上することになる。

これらの相乗効果として、上記除湿素子 Z₃ は、より一層高水準の除湿能力を有することになる。

尚、上記以外の部分の構成及び作用効果等は全て上記第 1 及び第 4 の実施形態の場合と同様であるので、該第 1 及び第 4 の実施形態における該当説明を援用することでここでの説明は省略する。

また、この実施形態においては、上記吸着用素子 1 の一対の側板材 1 6, 1 6 がそれぞれ特許請求の範囲中の「板材 P」に該当する。

V I : 第 6 の実施形態

図 1 3 ~ 図 1 5 には、本願発明の第 6 の実施形態にかかる除湿素子 Z₆を示している。この除湿素子 Z₆は、本願請求項 1、請求項 4 及び請求項 7 に係る発明が適用されたものであって、図 1 3 に示すように、複数個の吸着用素子 1、1、・・・と
5 複数個の冷却用素子 2、2、・・・とを、90°の平面位相をもって順次交互に積層し、且つこの積層体を上下一対の端板 9、9 と四本の枠材 10、10、・・・によって固結して構成されるものであり、その基本構成は上記第 5 の実施形態に係る除湿素子 Z₅に類するものであって、これと異なる点は上記冷却用素子 2 の構成にある。

10 即ち、上記第 5 の実施形態では上記冷却用素子 2 をアルミ薄板等の金属薄板又は樹脂薄板でなる台形波板状の屈曲板材で構成していたのに対して、この実施形態では、上記冷却用素子 2 を、アルミ薄板等の金属薄板又は樹脂薄板でなる複数の帯板状の隔壁材 23、23、・・・を所定間隔で対向配置してなる通風路形成材 21 のみで構成している。

15 尚、上記吸着用素子 1 については、上記第 5 の実施形態における吸着用素子 1 と同様に、繊維紙でなる通風路形成材 11 とアルミ薄板等の金属薄板又は樹脂薄板でなる一対の側板材 16、16 で構成している。

以上の如き構成の冷却用素子 2 を採用し、これを上記吸着用素子 1 と交互に積層して除湿素子 Z₆を構成した場合、図 1 4 に示すように、上記吸着用素子 1 の各
20 第 1 通風路 3、3、・・・は、全て上記側板材 16 のみを介して上記冷却用素子 2 の第 2 通風路 4、4、・・・と隣接することになる。

従って、上記除湿素子 Z₆は、例えば従来の除湿素子（図 1 9 を参照）のように吸着用素子 1 側の第 1 通風路 3 と冷却用素子 2 側の第 2 通風路 4 が全て二枚の板材を介して隣接する構造のものに比して、より高い伝熱性能をもつことになる。

25 また、この場合、例えば上記側板材 16 をアルミ薄板等の金属薄板で構成した場合には、例えばこれを上記第 4 の実施形態のように繊維紙で構成する場合に比して、該金属材の熱伝達率が高い分だけ上記両通風路 3、4 相互間の熱伝達が更に促進されることになる。しかも、この熱伝達率の高い上記側板材 16 に吸着剤が直接担持されていることで、該吸着剤において発生する吸着熱の冷却用空気 A

b 側への放熱効率も向上することになる。

これらの相乗効果として、上記除湿素子 Z₆ は、より一層高水準の除湿能力を有することになる。

さらに、この実施形態の除湿素子 Z₆ においては、上記冷却用素子 2 を、所定間隔で対向配置される複数枚の隔壁材 23, 23, ... でなる通風路形成材 21 のみで構成しているので、例えばこれを屈曲板材で構成するような場合に比して、その軽量化あるいは低コスト化が図れ、延いては上記除湿素子 Z₆ をより軽量に且つより安価に提供することが可能となるものである。

尚、上記以外の部分の構成及び作用効果等は全て上記第 1, 第 4 及び第 5 の実施形態の場合と同様であるので、該第 1, 第 4 及び第 5 の実施形態における該当説明を援用することでここでの説明は省略する。

また、この実施形態においては、上記吸着用素子 1 の一对の側板材 16, 16 がそれぞれ特許請求の範囲中の「板材 P」に該当する。

B：吸着用素子について

続いて、上記各除湿素子に用いるに好適な吸着用素子について、その構造等を実施形態に基づいて具体的に説明する。

V I I：第 7 の実施形態

図 16 には、本願発明の第 7 の実施形態にかかる吸着用素子 1 を示している。この吸着用素子 1 は、例えば上記第 3 の実施形態にかかる除湿素子 Z₆ に用いられる冷却用素子 2 のようにその両側面が共に防水構造をもたない冷却用素子に相對されてこれとともに除湿素子を構成するに好適な構造をもつ吸着用素子であつて、次述の通風路形成材 11 と一对の側板材 12, 12 とで構成された両面段ボール状の形態を有している。

即ち、上記通風路形成材 11 は、透過性素材で構成することを基本としており、この実施形態ではこれをセラミック繊維紙、又はガラス繊維紙、又は難燃紙、又は不織布を用いて構成し、且つこれをその厚さ方向に交互に折曲させ、全体として波板状の形態に成形している。

上記一对の側板材 12, 12 は、上記通風路形成材 11 と同様に、透過性素材で構成することを基本としており、この実施形態ではセラミック繊維紙、又はガ

ラス繊維紙、又は難燃紙、又は不織布を用いて、これを平板状に形成している。

このように構成された上記通風路形成材 1 1 と一対の側板材 1 2, 1 2 とは、
該通風路形成材 1 1 を上記一対の側板材 1 2, 1 2 によってその板厚方向両側か
ら挟むようにして接合固定して一体化される。この通風路形成材 1 1 と一対の側
5 板材 1 2, 1 2 の一体化状態においては、該通風路形成材 1 1 の各谷部のそれぞ
れと、これに対向する上記一対の側板材 1 2, 1 2 の内側面 1 2 b, 2 b とによ
って、平行に延びる多数の通風路 3, 3, ... が形成されている。

このように一体化された上記通風路形成材 1 1 と一対の側板材 1 2, 1 2 には、
例えば浸漬法等によってシリカゲル等の適宜の吸着剤を担持させ、所要の吸着性
10 能を付与している。

また、上記一対の側板材 1 2, 1 2 の外側面 1 2 a, 2 a には、それぞれ分離
シート層 1 4, 1 4 (特許請求の範囲中の「防水手段 1 4」に該当する) が設け
られている。この分離シート層 1 4 は、上記吸着用素子 1 の両側面にそれぞれ冷
却用素子 2 を相対させて除湿素子を構成した場合においてこれら両者間のシール
15 性を確保するためのものであって、この実施形態では、上記側板材 1 2 の外側面
1 2 a にプラスチックフィルムを貼着するとか、該外側面 1 2 a に水系ウレタン
樹脂等の有機バインダーを塗布するとか、該外側面 1 2 a にアルミニウムとか銅
等の熱伝導率の高い金属材を蒸着する、等の方法によって該分離シート層 1 4 を
形成している。

20 以上のように、この実施形態の吸着用素子 1 は、両面段ボール状に一体化され
た上記通風路形成材 1 1 と一対の側板材 1 2, 1 2 に吸着剤を担持させるととも
に、該一対の側板材 1 2, 1 2 の外側面 1 2 a, 1 2 a に上記分離シート層 1 4,
1 4 を形成して得られるものであり、かかる構成とすることで以下のような特有
の作用効果が得られるものである。

25 即ち、この実施形態の吸着用素子 1 においては、上記通風路形成材 1 1 及び上
記一対の側板材 1 2, 1 2 を、共に透過性素材であるセラミック繊維紙又はガラ
ス繊維紙又は難燃紙又は不織布を用いて構成し、且つこれに吸着剤を担持させて
いるので、上記通風路 3, 3, ... の内面は通気性をもつ吸着剤層とされる。従っ
て、上記通風路 3, 3, ... 内を被処理空気 A a が流れる場合、該被処理空気 A a

は上記吸着剤層の内部まで容易に侵入し、その水分の吸着除去作用が効率良く行われ、この結果、上記吸着用素子 1 は高い吸着性能を発揮することになる。

また、このように上記通風路形成材 1 1 と一对の側板材 1 2, 1 2 を共に、セラミック繊維紙又はガラス繊維紙又は難燃紙又は不織布を用いて構成したこと

5 で、例えば、これらを樹脂板とか金属板で構成する場合に比して、その軽量化及び低コスト化が図られることは勿論のこと、これに加えて、特にセラミック繊維紙又はガラス繊維紙を用いた場合にはその難燃性によって使用上の信頼性が高められ、また難燃紙又は不織布を用いた場合には更なる低コスト化が図れるという利点もある。

10 一方、この実施形態の吸着用素子 1 では、上記一对の側板材 1 2, 1 2 の外側面 1 2 a, 1 2 a のそれぞれに上記分離シート層 1 4 を設けているので、例えば該外側面 1 2 a, 1 2 a にそれぞれ相対する冷却用素子 2, 2 が防水構造をもたない構成とされている場合（例えば、図 7 に示す冷却用素子 2 のような構造）であ

15 ったとしても、該分離シート層 1 4 によって冷却用素子 2 との間におけるシール性が確保され、該吸着用素子 1 は高い吸着性能を発揮することになる。

また、このように吸着用素子 1 の一对の側板材 1 2, 1 2 の外側面 1 2 a, 1 2 a の双方にそれぞれ上記分離シート層 1 4, 1 4 が設けられ、これによって該吸着用素子 1 に相対する冷却用素子 2 との間のシール性が確保されるということは、これを逆言すれば、この分離シート層 1 4 が設けられた外側面 1 2 a に相

20 対する冷却用素子 2 側においては防水構造を備える必要がない、ということである。従って、例えば上記冷却用素子 2 側においては、その側面部材の一部あるいはその大部分を削除して該冷却用素子 2 側を流れる冷却用空気 A b を直接上記吸着用素子 1 の側板材 1 2 に接触させてこれら両者間の熱伝達効率をより一層高めることもでき、それだけ吸着用素子 1 の吸着性能の更なる向上が期待できるものであ

25 る。

V I I I : 第 8 の実施形態

図 1 7 には、本願発明の第 8 の実施形態にかかる吸着用素子 1 を示している。この吸着用素子 1 は、例えば図 2 に示す上記第 1 の実施形態にかかる除湿素子 Z に用いられる冷却用素子 2 のようにその両側面のうち一方の側面のみに防水構

造を備えた冷却用素子に相對されてこれとともに除湿素子を構成するに好適な構造をもつ吸着用素子であつて、通風路形成材 1 1 と一對の側板材 1 2, 1 2 とで構成された両面段ボール状の形態を有している。

即ち、この実施形態の吸着用素子 1 は、上記第 7 の実施形態にかかる吸着用素子 1 と基本構成を同じとするものであつて、これと異なる点は、該第 7 の実施形態の吸着用素子 1 では一對の側板材 1 2, 1 2 の外側面 1 2 a, 1 2 a の双方にそれぞれ分離シート層 1 4 を設けていたのに対して、この実施形態の吸着用素子 1 では一對の側板材 1 2, 1 2 の外側面 1 2 a, 1 2 a のうち、何れか一方側のみに上記分離シート層 1 4 を設け、他方の外側面 1 2 a はこれをそのまま露出させたものである。

従つて、この実施形態の吸着用素子 1 は、例えば図 2 に示すように、上記分離シート層 1 4 が設けられた側の側板材 1 2 を、上記冷却用素子 2 の防水構造が設けられていない面（例えば、図 2 の冷却用素子 2 においては、側板材 2 2 が設けられておらず、通風路形成材 2 1 が直接露出している側の面）に相對させ、また上記分離シート層 1 4 が設けられていない側の側板材 1 2 を、上記冷却用素子 2 の防水構造が設けられている面（例えば、図 2 の冷却用素子 2 においては、側板材 2 2 側）に相對させることで、該吸着用素子 1 の一方の側面においては上記分離シート層 1 4 によつて、他方の側面においては上記冷却用素子 2 の側板材 2 2 によつて、それぞれシール性が確保され、上記第 7 の実施形態の吸着用素子 1 と同様の作用効果が得られるものである。

尚、上記通風路形成材 1 1 及び側板材 1 2 の素材構成、及び上記分離シート層 1 4 の構造は上記第 7 の実施形態の場合と同様であるので、ここでの説明は省略する。

I X : 第 9 の実施形態

図 1 8 には、本願発明の第 9 の実施形態にかかる吸着用素子 1 を示している。この吸着用素子 1 は、例えば図 5 に示す上記第 2 の実施形態にかかる除湿素子 2 に用いられる冷却用素子 2 のように、その両側面のうち、一方の側面のみに防水構造を備えた冷却用素子に相對されてこれとともに除湿素子を構成するに好適な構造をもつ吸着用素子であつて、しかも上記第 8 の実施形態の吸着用素子 1 の場

合よりもさらに高い伝熱効率を確保するに好適な吸着用素子 1 である。

即ち、この実施形態の吸着用素子 1 は、通風路形成材 1 1 とその一方の側面に設けられた一枚の側板材 1 2 とでなる片面ダンボール状の形態をもち、且つ該側板材 1 2 の外側面 1 2 a に上記分離シート層 1 4 を設けたものである。

- 5 従って、この実施形態の吸着用素子 1 は、例えば図 5 に示すように、上記分離シート層 1 4 が設けられた側板材 1 2 を、上記冷却用素子 2 の防水構造が設けられていない面（例えば、図 5 の冷却用素子 2 においては、側板材 2 2 が設けられておらず、通風路形成材 2 1 が直接露出している側の面）に相対させ、また上記分離シート層 1 4 が設けられていない側の側板材 1 2 を、上記冷却用素子 2 の防水構造が設けられている面（例えば、図 2 の冷却用素子 2 においては、側板材 2 2 側）に相対させることで、該吸着用素子 1 の一方の側面においては上記分離シート層 1 4 によって、他方の側面においては上記冷却用素子 2 の側板材 2 2 によって、それぞれシール性が確保され、上記第 7 の実施形態の吸着用素子 1 と同様の作用効果が得られるものである。そして、上記吸着用素子 1 の上記側板材 1 2 が設けられていない側においては、通風路 3 内を流れる被処理空気 A a が直接上記冷却用素子 2 と接触することから、上記第 8 の実施形態の吸着用素子 1 のように上記側板材 1 2 を介して上記冷却用素子 2 と接触する構成の場合よりもさらに高い伝熱効率が確保されるものである。

- 20 尚、上記通風路形成材 1 1 及び側板材 1 2 の素材構成、及び上記分離シート層 1 4 の構造は上記第 7 の実施形態の場合と同様であるので、ここでの説明は省略する。

産業上の利用可能性

- 25 以上のように、本発明は、除湿素子及び該除湿素子に用いられる吸着用素子に対して有用である。

請求の範囲

1. 吸着剤が担持され且つ被処理空気（A a）が流通する第1通風路（3）を備えた吸着用素子（1）と、冷却用空気（A b）が流通する第2通風路（4）を備えた冷却用素子（2）とを交互に積層して構成される除湿素子であって、

上記吸着用素子（1）の第1通風路（3）と上記冷却用素子（2）の第2通風路（4）とが一枚の板材（P）を介して隣設していることを特徴とする除湿素子。

2. 請求項1において、

上記板材（P）が、上記吸着用素子（1）の積層方向の側壁を構成する繊維紙でなる側板材（1 2）であって、該側板材（1 2）は上記冷却用素子（2）の第2通風路（4）に直接臨ましめられるとともに、該第2通風路（4）側の表面には気液の流通を阻止する分離シート層（1 4）が設けられていることを特徴とする除湿素子。

3. 請求項1において、

上記板材（P）が、上記冷却用素子（2）の積層方向の側壁を構成する金属材又は樹脂材でなる側板材（2 2）であって、該側板材（2 2）が上記吸着用素子（1）の第1通風路（3）に直接臨んでいることを特徴とする除湿素子。

4. 請求項1において、

上記板材（P）が、上記吸着用素子（1）の積層方向の側壁を構成する金属材又は樹脂材でなる側板材（1 6）であって、該側板材（1 6）の上記第1通風路（3）に臨む面には吸着剤が担持されていることを特徴とする除湿素子。

5. 請求項1，2，3又は4において、

上記冷却用素子（2）の上記通風路形成材（2 1）が波板状の屈曲板材で構成されていることを特徴とする除湿素子。

6. 請求項1，2，3又は4において、

上記冷却用素子（2）の上記通風路形成材（2 1）が台形波板状の屈曲板材で構成されていることを特徴とする除湿素子。

7. 請求項1，2，3又は4において、

上記冷却用素子（2）の上記通風路形成材（2 1）が上記冷却用素子（2）の

厚さ方向に立設される複数枚の隔壁（２３）で構成されたことを特徴とする除湿素子。

８． 請求項２において、

５ 上記分離シート層（１４）が、プラスチックフィルムの貼着により、又は金属材料の蒸着により、又は有機バインダーの塗布により、構成されていることを特徴とする除湿素子。

９． 離間対向させた一对の平板状の側板材（１２），（１２）の内側に多数の通風路（３），（３），・・・を形成するとともに、該通風路（３），（３），・・・の内面側に吸着剤を担持させてなる吸着用素子であって、

10 上記一对の側板材（１２），（１２）を空気と水分を通す透過性素材で構成するとともに、

該一对の側板材（１２），（１２）の外側面（１２ａ），（１２ａ）のそれぞれに、又は何れか一方の側板材（１２）の外側面（１２ａ）に、防水手段（１４）を設けたことを特徴とする吸着用素子。

15 10． 平板状の側板材（１２）の内側面（１２ｂ）に多数の通風路（３），（３），・・・を形成するとともに、該通風路（３），（３），・・・の内面側に吸着剤を担持させてなる吸着用素子であって、

上記側板材（１２）を空気と水分を通す透過性素材で構成するとともに、

20 該側板材（１２）の外側面（１２ａ）に防水手段（１４）を設けたことを特徴とする吸着用素子。

11． 請求項９又は１０において、

上記側板材（１２）を構成する上記透過性素材として、セラミック繊維紙又はガラス繊維紙又は難燃紙又は不織布を用いたことを特徴とする吸着用素子。

12． 請求項９又は１０において、

25 上記防水手段（１４）を、上記側板材（１２）の外側面（１２ａ）にプラスチックフィルムを貼着して、又は該外側面（１２ａ）に有機バインダーを塗布して、又は該外側面（１２ａ）に金属材料を蒸着して、構成したことを特徴とする吸着用素子。

13． 請求項９又は１０において、

上記防水手段（１４）を、上記側板材（１２）の外側面（１２ａ）のうち、該外側面（１２ａ）に相対する冷却用素子（２）の非防水構造部分に対応する範囲のみに部分的に設けたことを特徴とする吸着用素子。

5

10

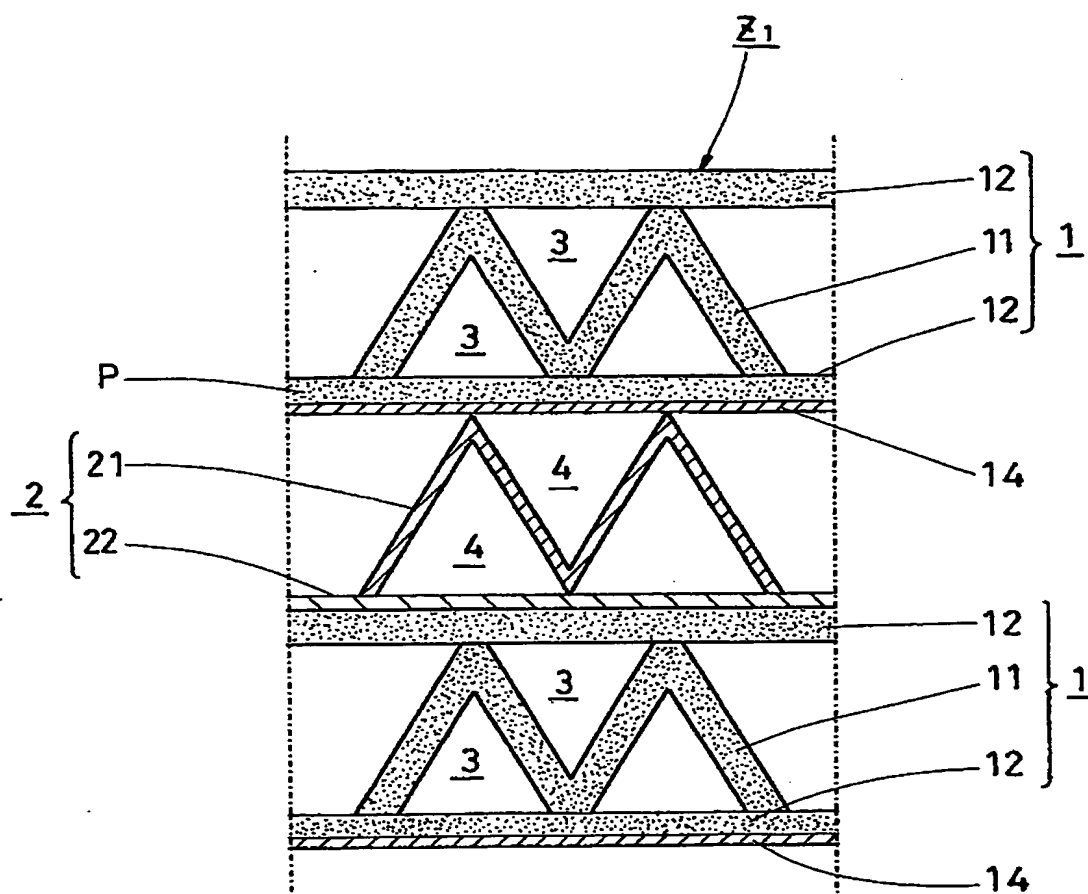
15

20

25

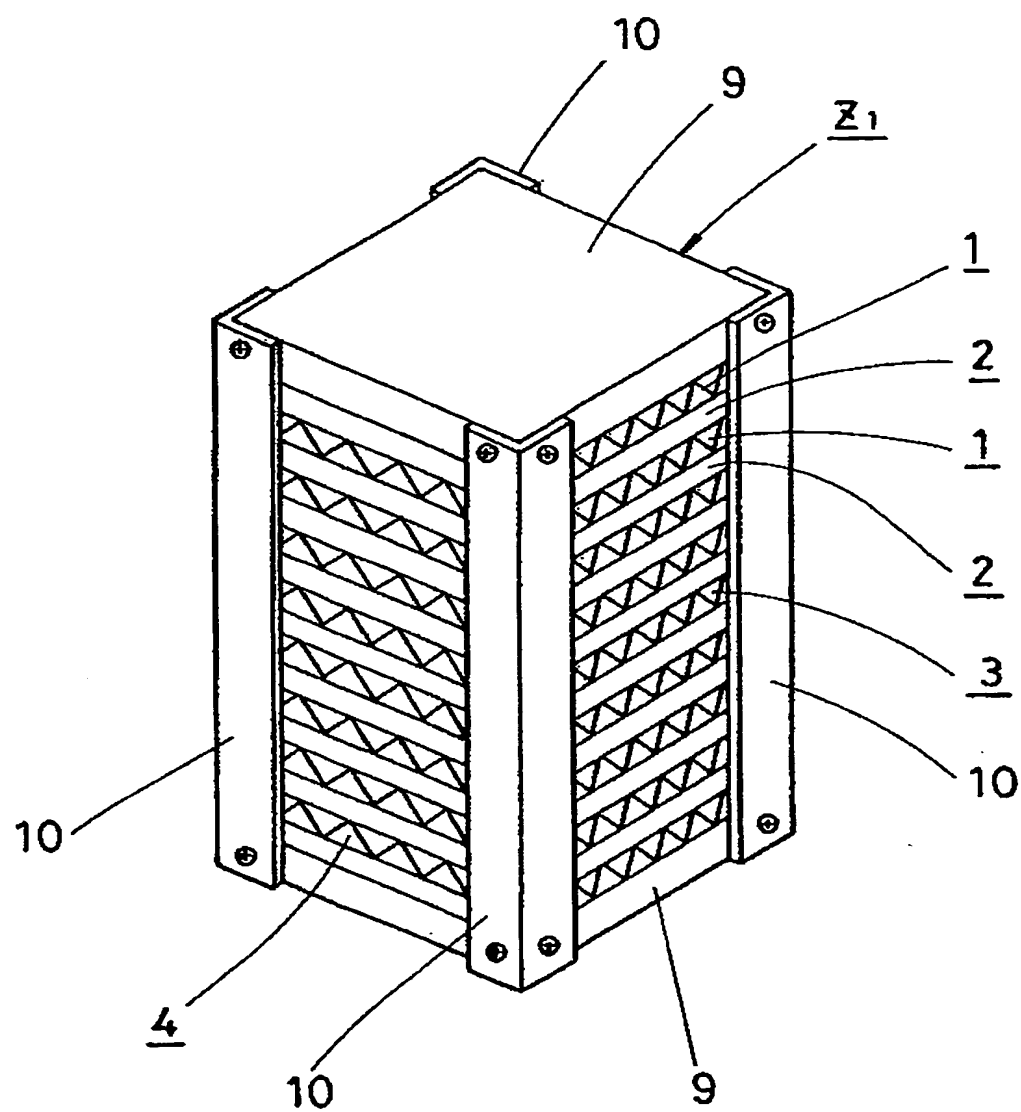
2/20

FIG. 2



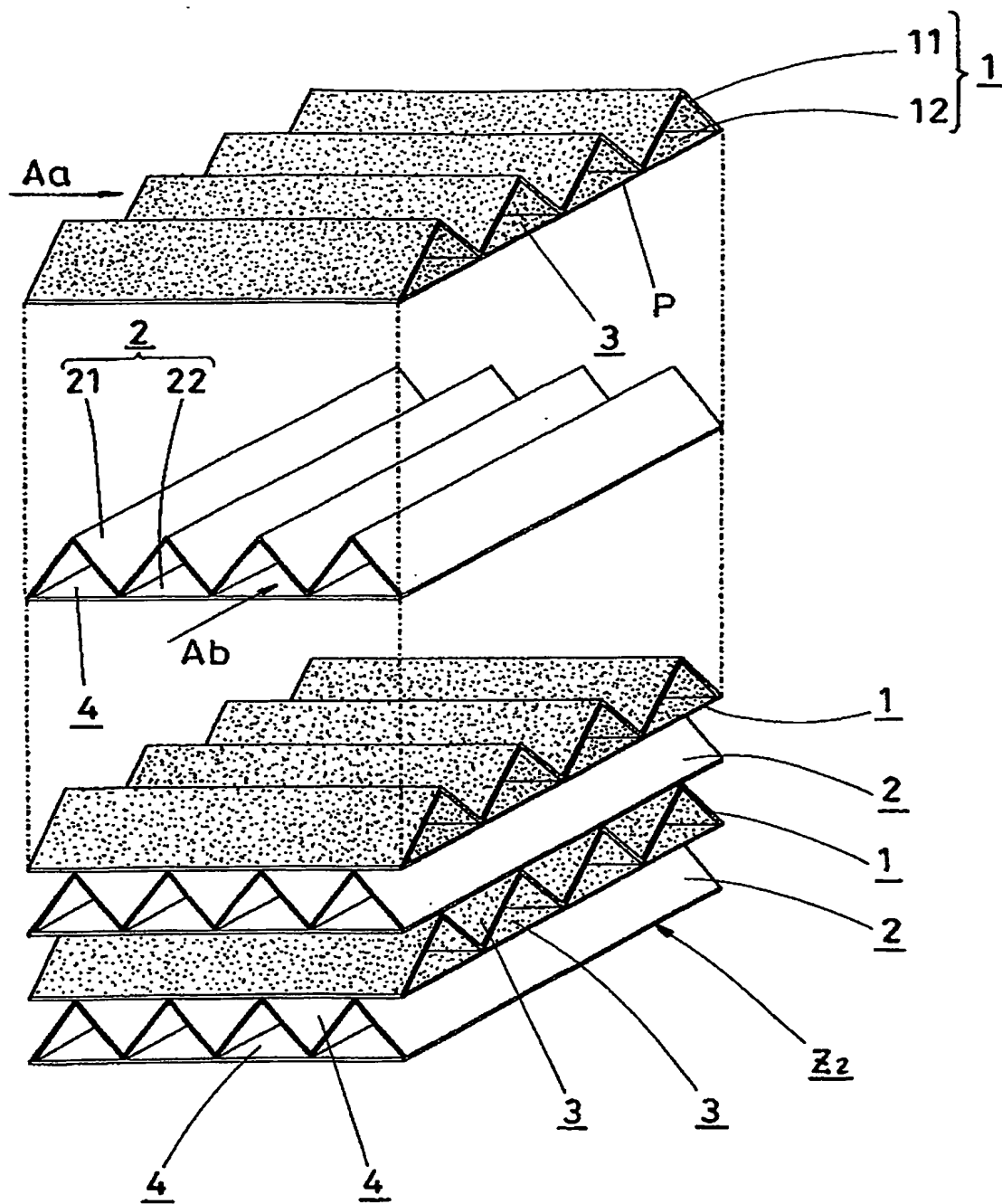
3/20

FIG. 3



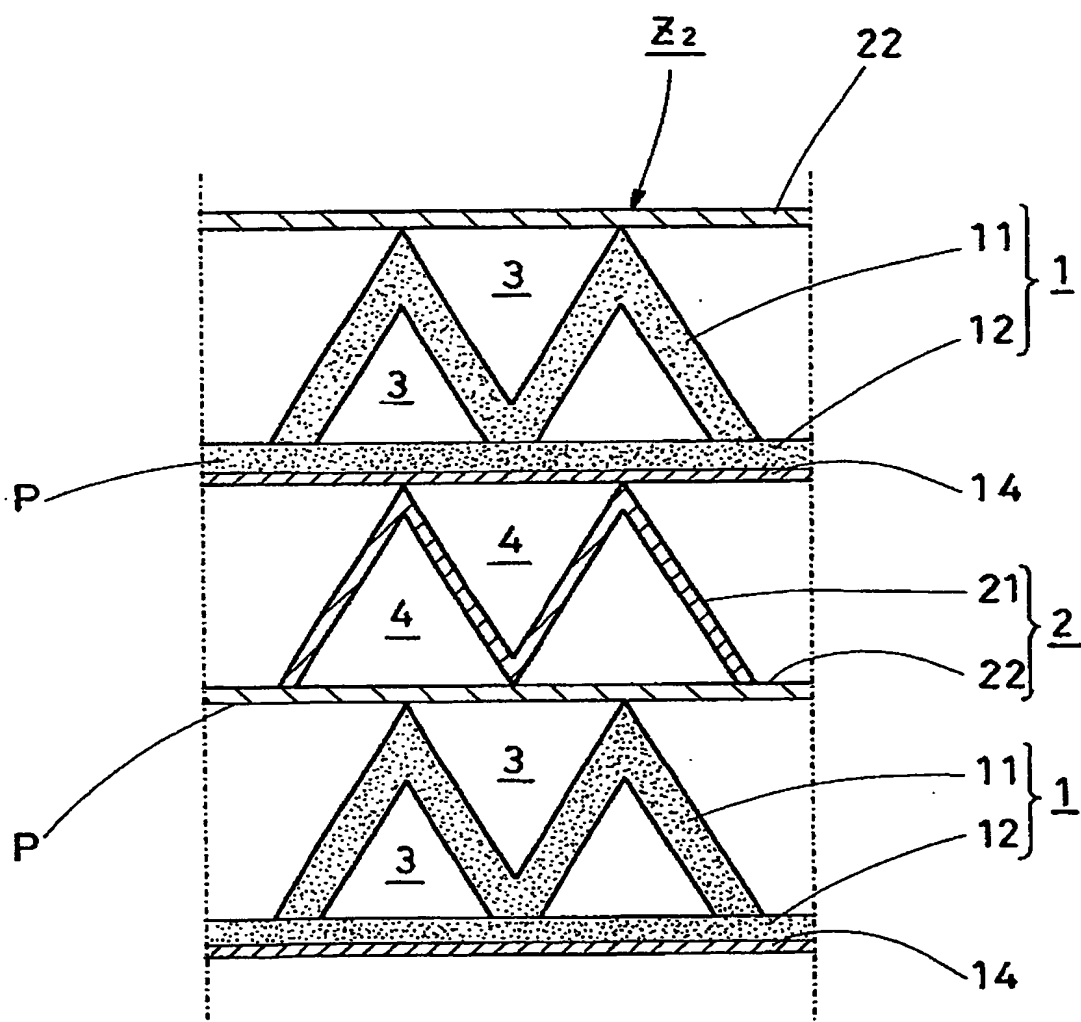
4/20

FIG. 4



5/20

FIG. 5



7/20

FIG. 7

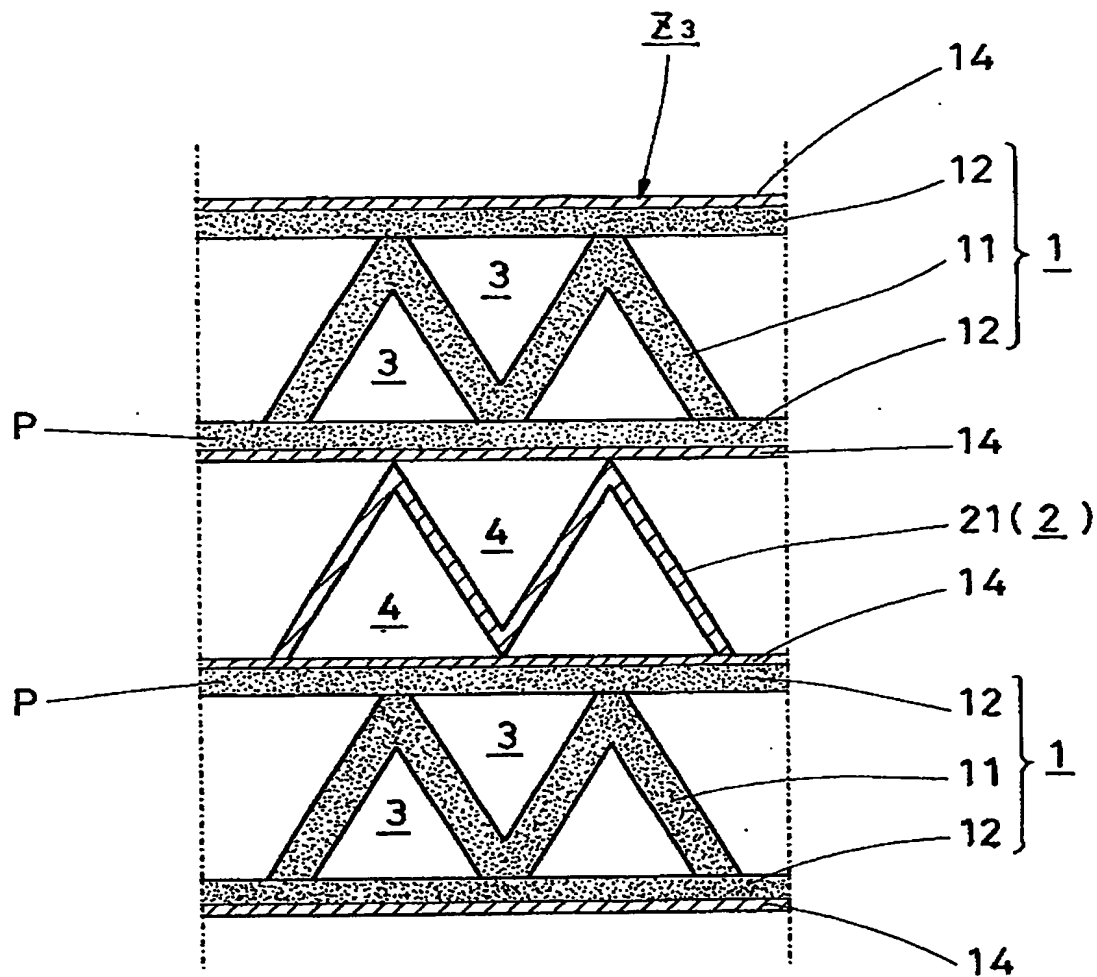
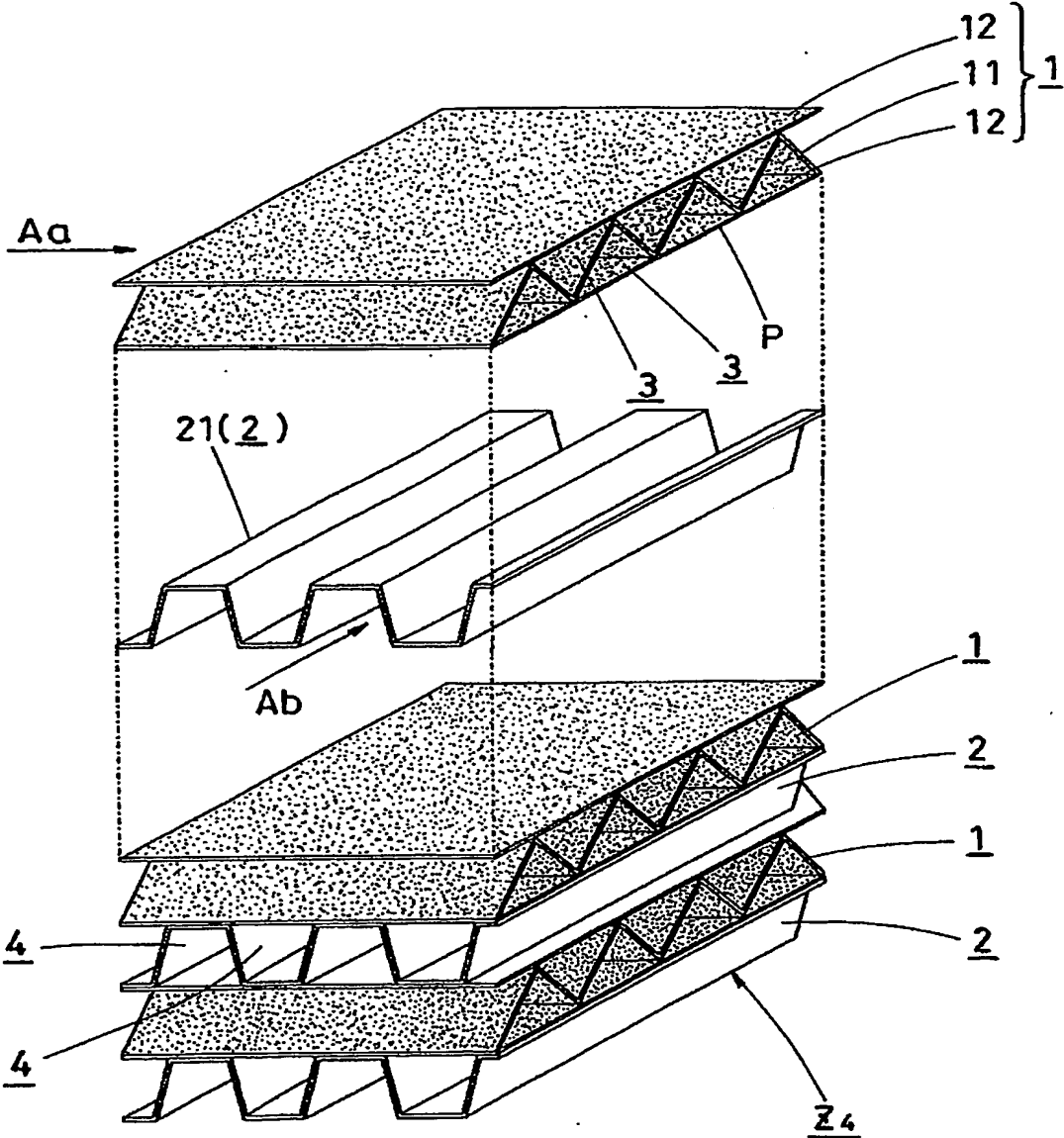


FIG. 8



9/20

FIG. 9

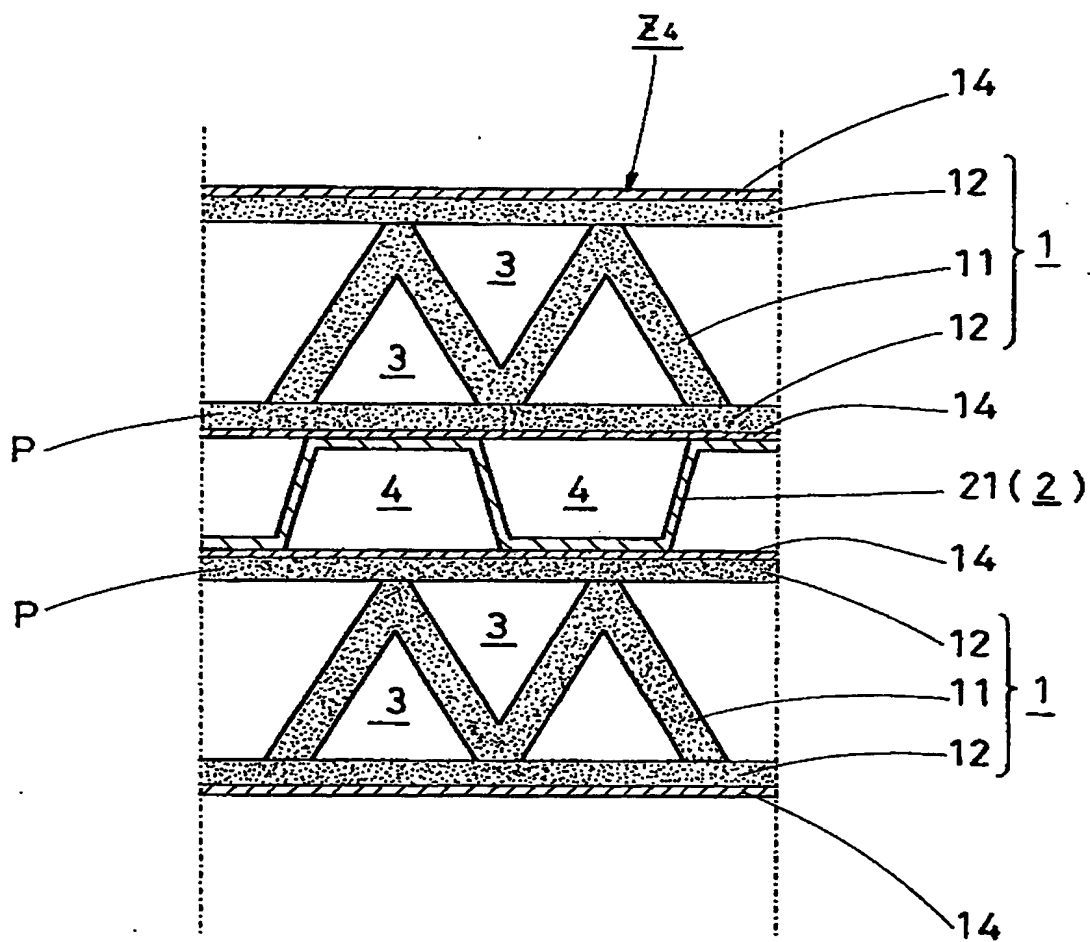


FIG. 10

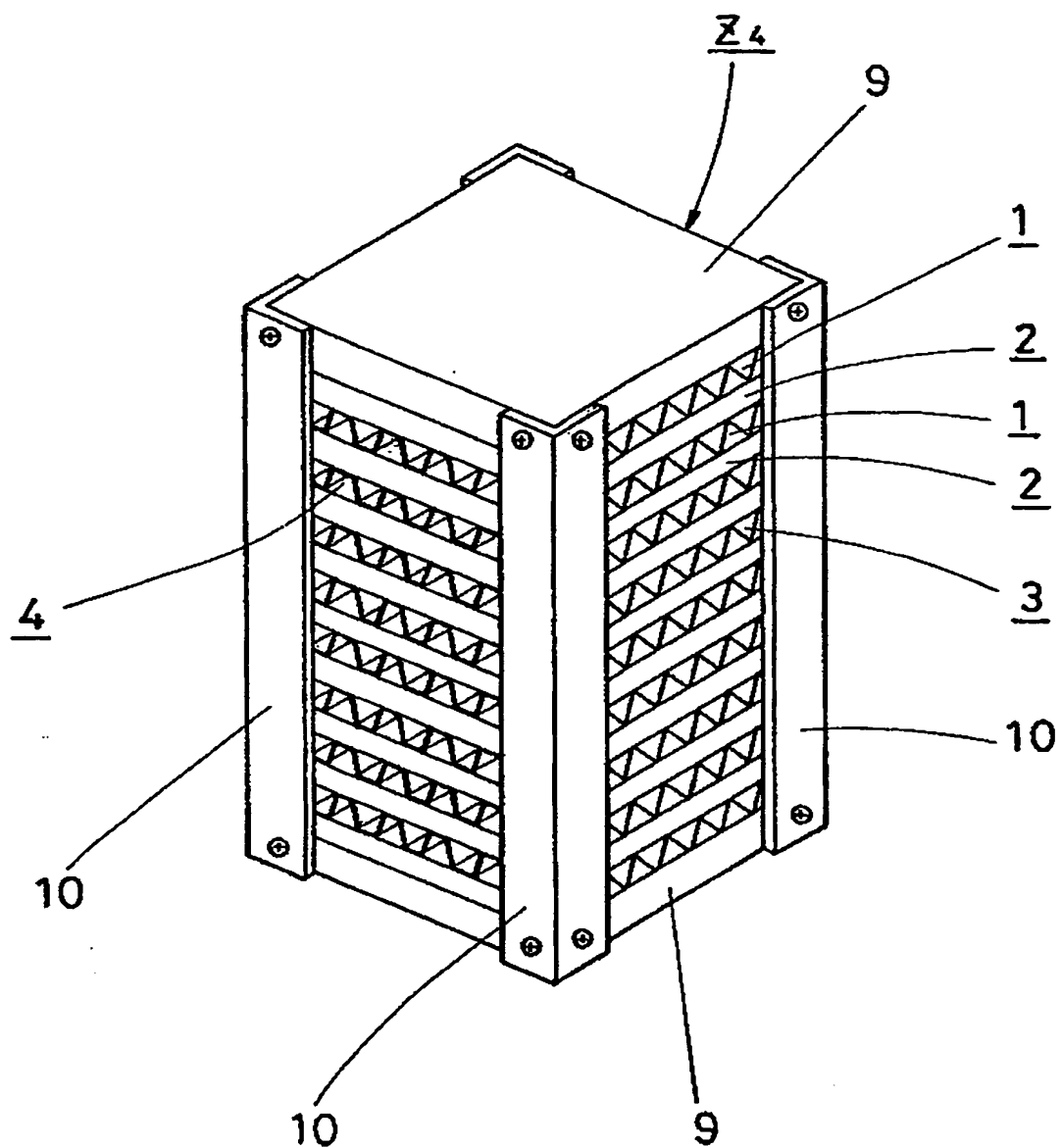


FIG. 11

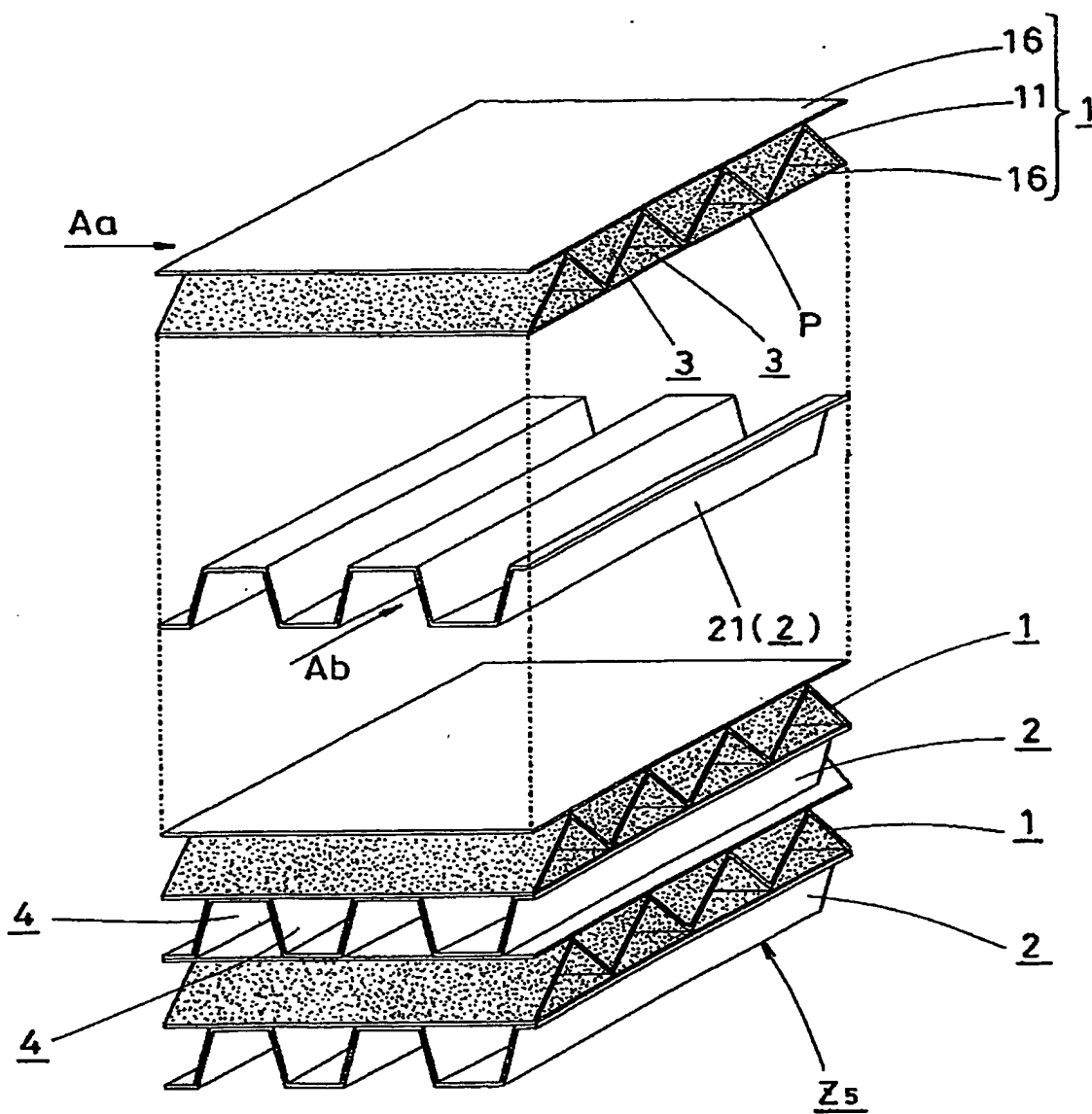


FIG. 13

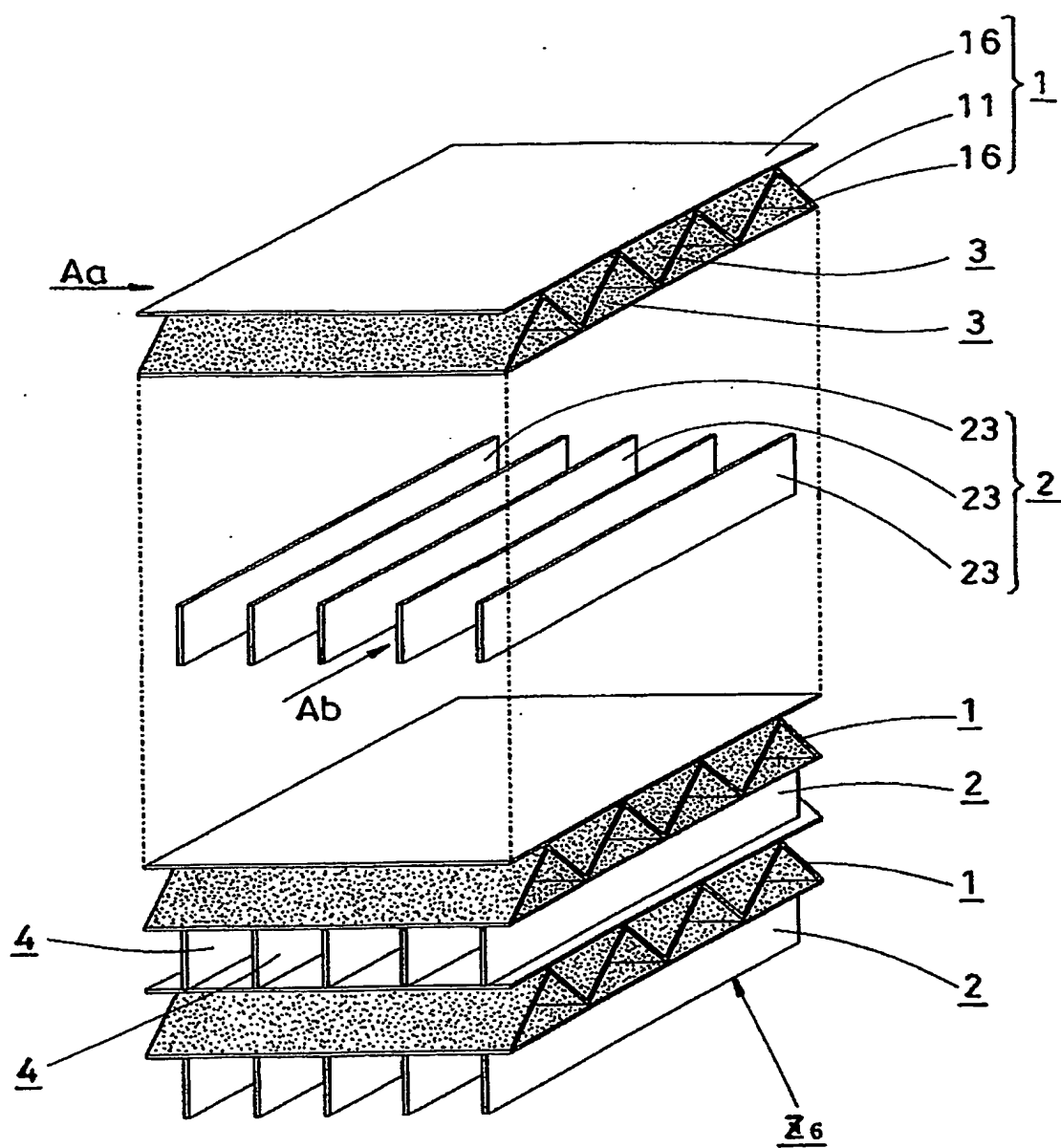
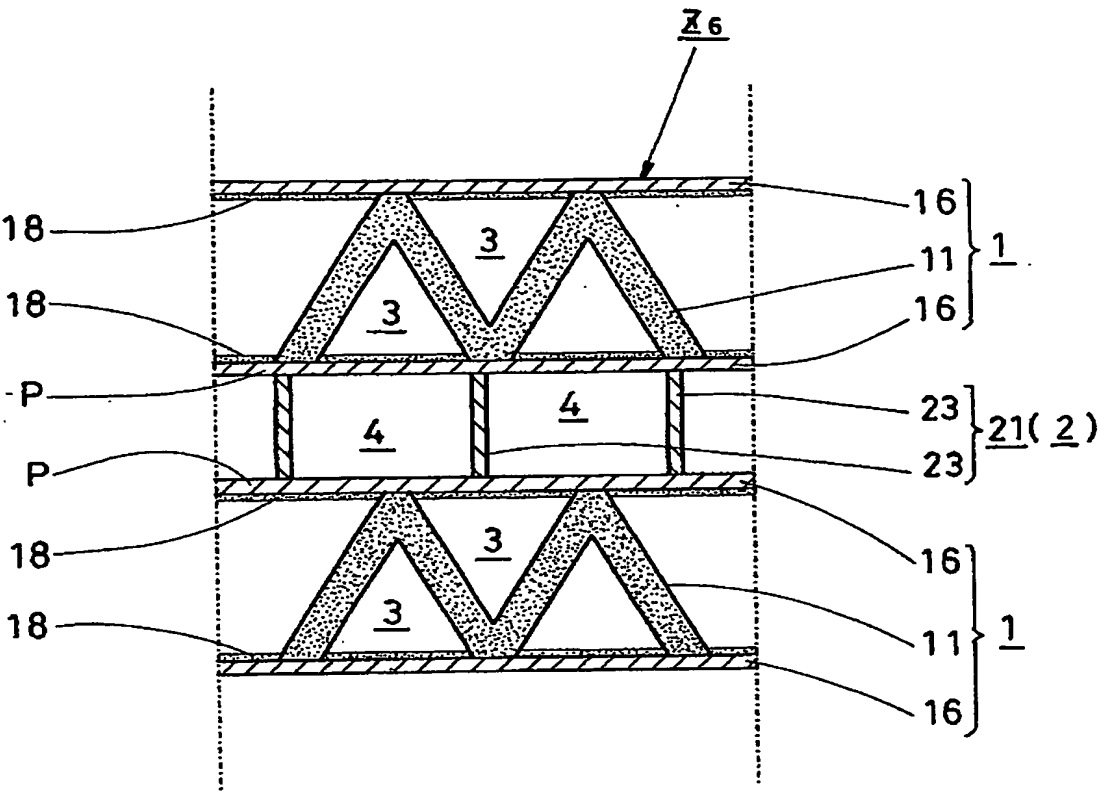
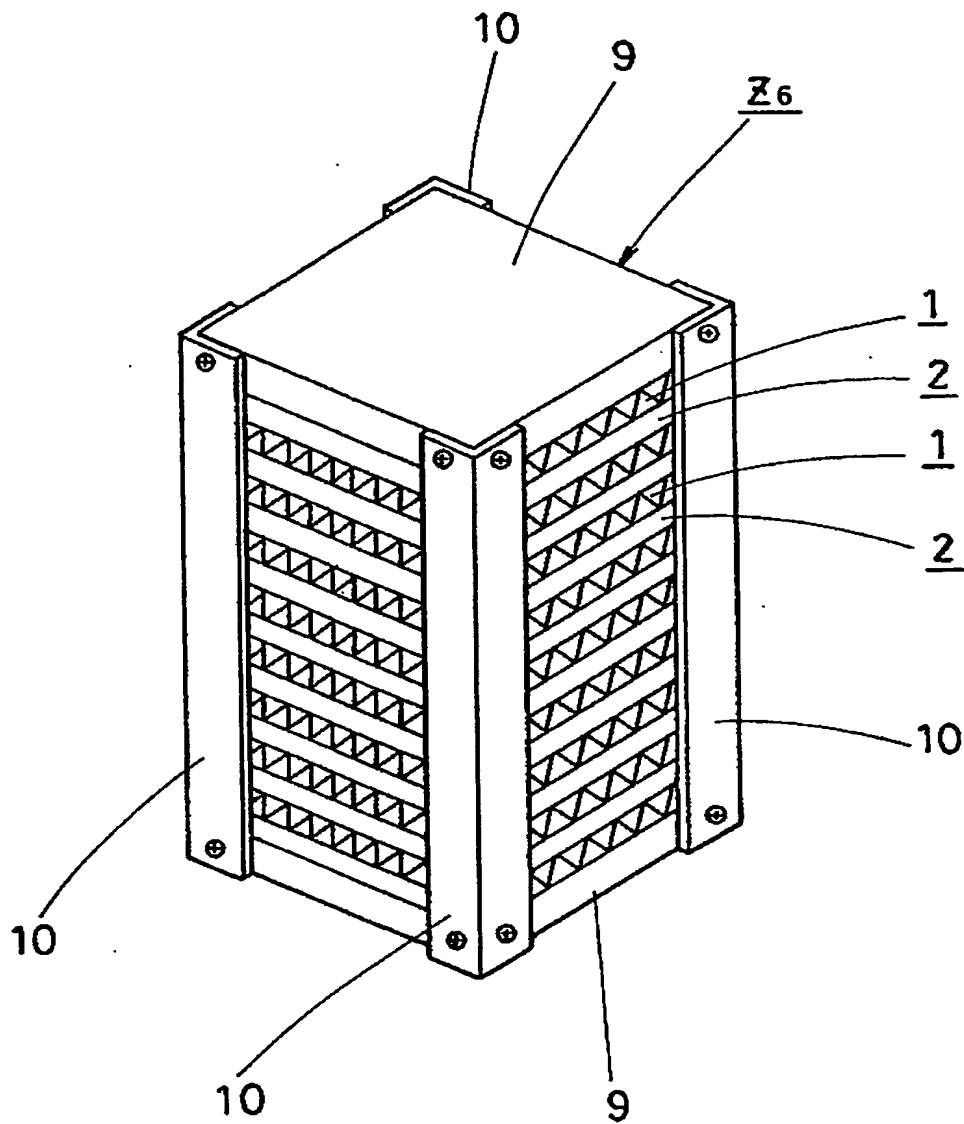


FIG. 14



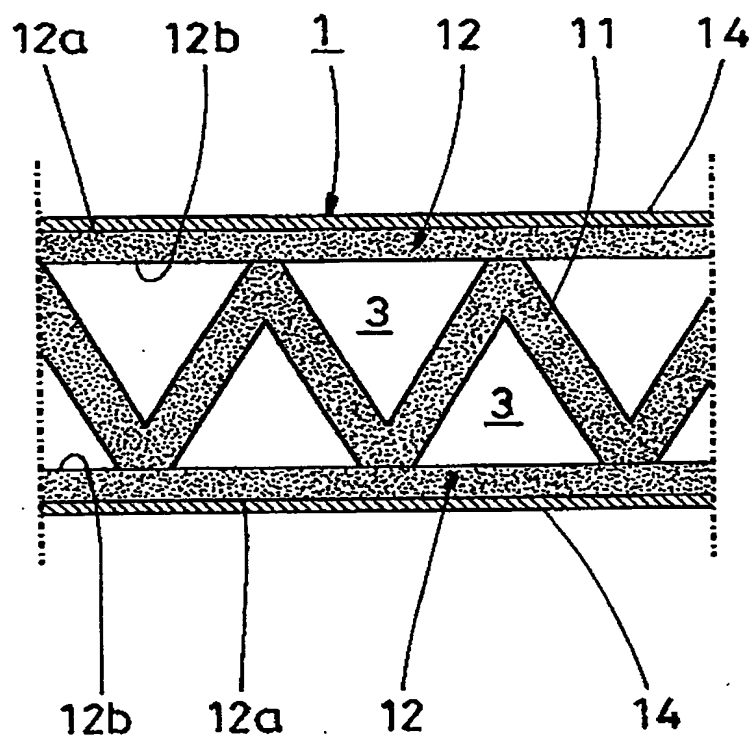
15/20

FIG. 15



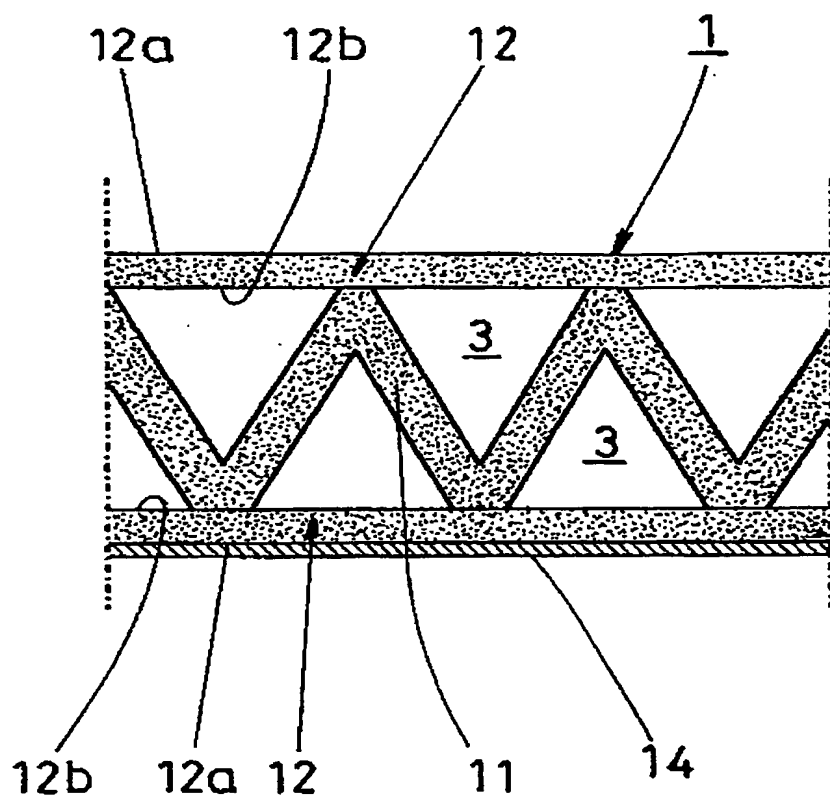
16/20

FIG. 16



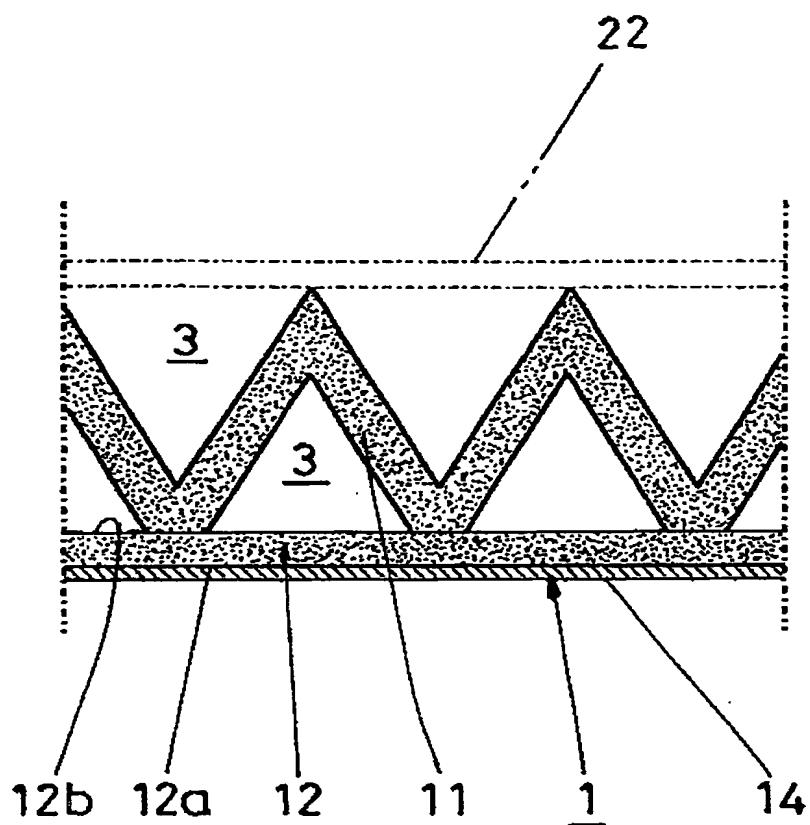
17/20

FIG. 17



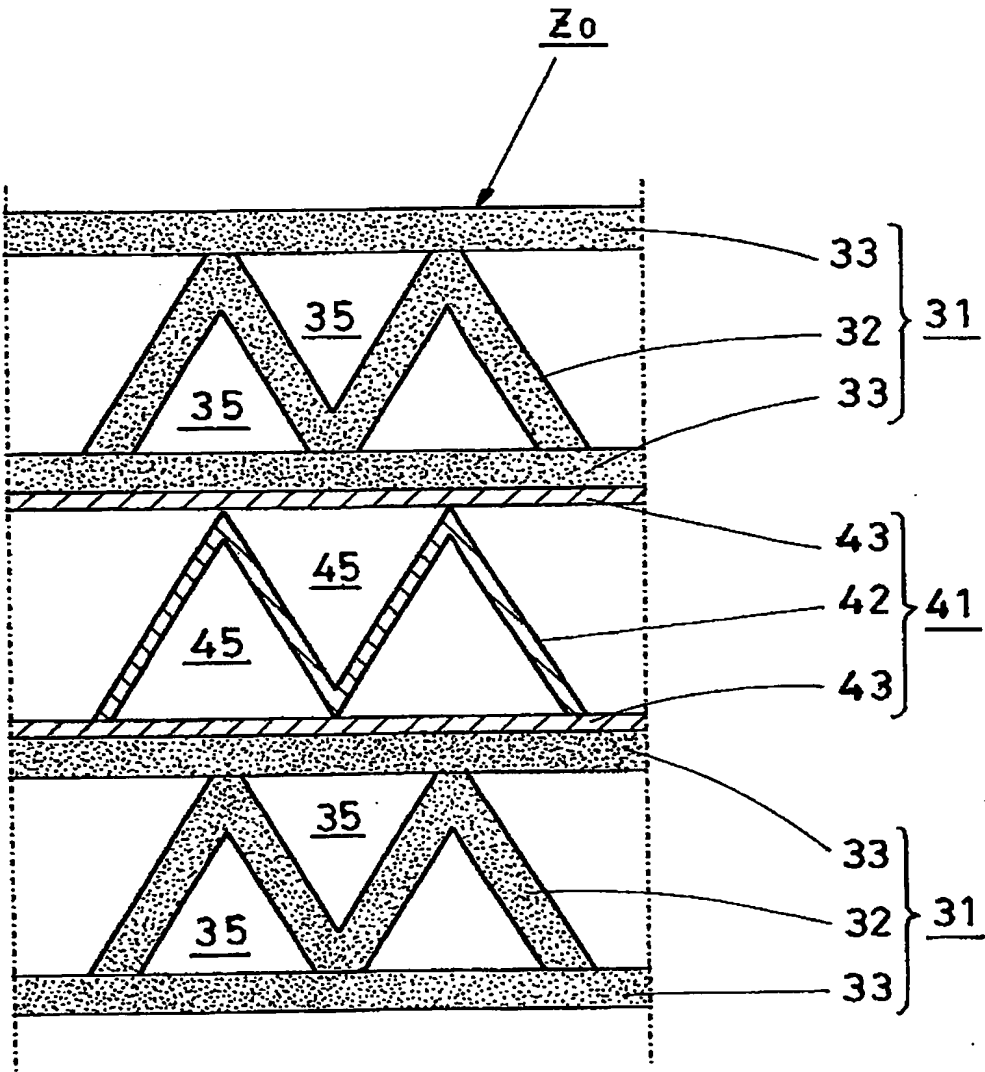
18/20

FIG. 18



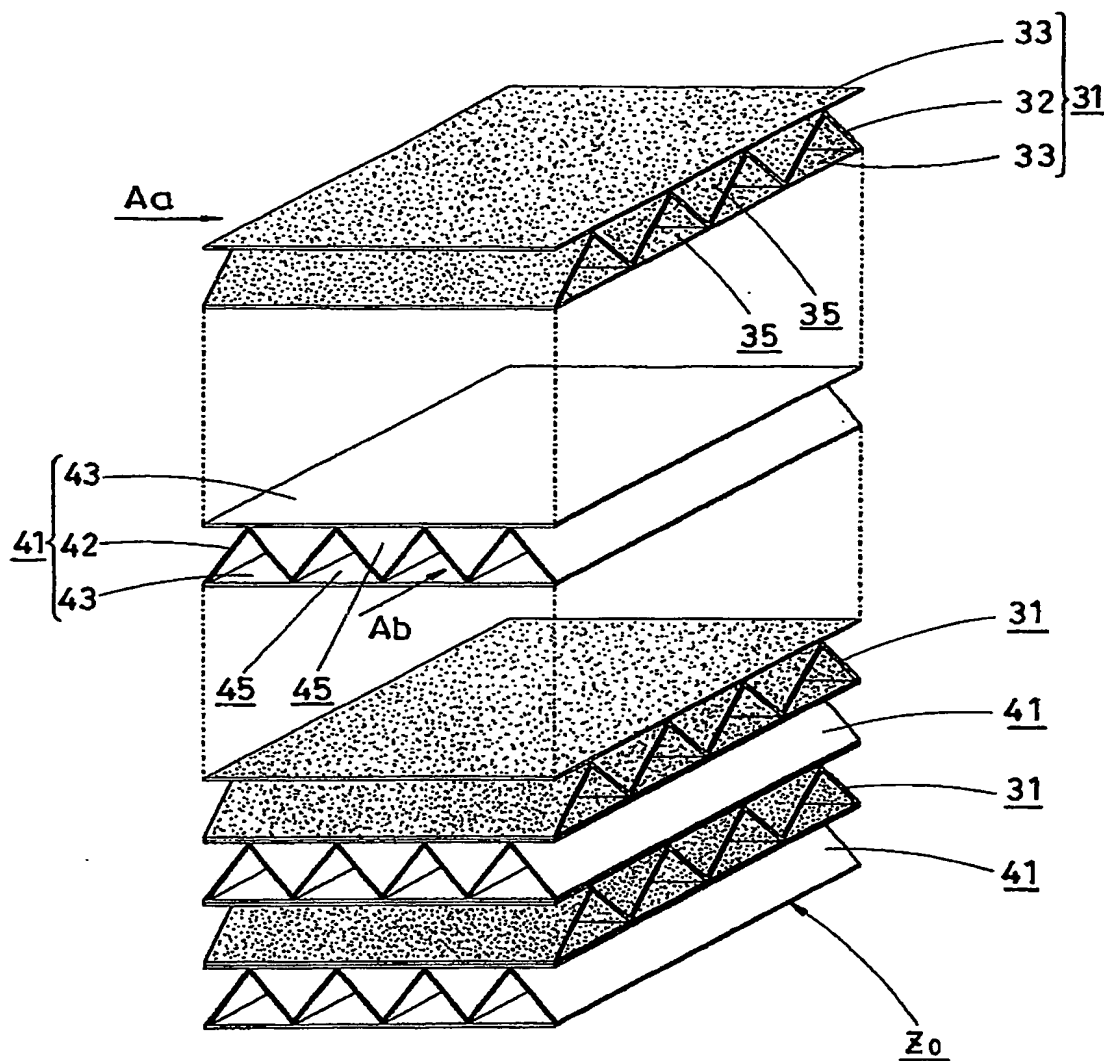
19/20

FIG. 19



20/20

FIG. 20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/07377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F24F3/14, F24F7/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F24F3/14, F24F7/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 8-313186 A (Mitsubishi Electric Corp.), 29 November, 1996 (29.11.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-3, 5-7, 9 4, 8, 10-13
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 030488/1980 (Laid-open No. 132471/1981) (Mitsubishi Electric Corp.), 07 October, 1981 (07.10.81), Full text; all drawings (Family: none)	1-3, 5-7, 9 4, 8, 10-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
09 September, 2002 (09.09.02)

Date of mailing of the international search report
24 September, 2002 (24.09.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/07377

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 122361/1978 (Laid-open No. 39434/1980) (Mitsubishi Electric Corp.), 13 March, 1980 (13.03.80), Full text; all drawings (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ F24F3/14, F24F7/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ F24F3/14, F24F7/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 8-313186 A (三菱電機株式会社) 1996. 1	1-3, 5-7, 9
Y	1. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4, 8, 10-13
X	日本国実用新案登録出願55-030488号 (日本国実用新案登	1-3, 5-7, 9
Y	録出願公開56-132471号) の願書に添付した明細書及び図	4, 8, 10-13
	面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱電機株式会社) 198	
	1. 10. 07全文, 全図 (ファミリーなし)	
A	日本国実用新案登録出願53-122361号 (日本国実用新案登	1-13
	録出願公開55-39434号) の願書に添付した明細書及び図面	
	の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱電機株式会社) 198	
	0. 03. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.09.02

国際調査報告の発送日

24.09.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

近藤 裕之



3M

2923

電話番号 03-3581-1101 内線 6349